

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10191055

(43)Date of publication of application: 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/405  
G03B 27/80

(21)Application number: 08348769 (71)Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

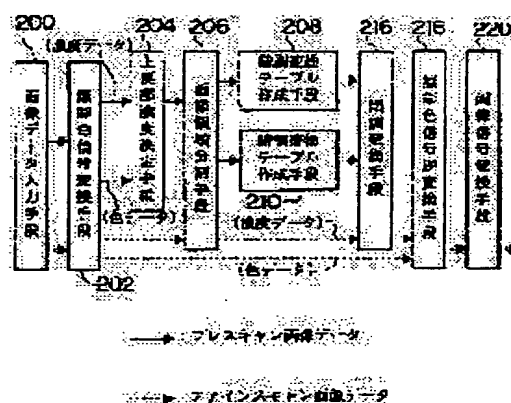
(22)Date of filing: 26.12.1996 (72)Inventor: TERASHITA TAKAAKI

(54) IMAGE INFORMATION CONVERSION METHOD AND IMAGE RECORDER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To convert image information so as to appropriately reproduce a main image part by obtaining the gradation value of the main image part in source images and performing gradation conversion by using gradation conversion conditions prepared from the plural pieces of source image information at least to partial images corresponding to an area including the main image part.

**SOLUTION:** An achromatic color signal conversion means 202 separates prescanning image data inputted from an image data input means 200 into prescanning density data and prescanning color data and divides inputted fine scanning image data into main image area density data and background area density data. A gradation conversion means 216 gradation converts conversion data decided by gradation conversion table preparation means 208 and 210 for respective image areas. The achromatic color signal conversion means 218 performs inverse conversion to image data by synthesizing fine scanning density data and fine



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

scanning color data for which gradation conversion is performed.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

**MENU**

**SEARCH**

**INDEX**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-191055

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/405

H 0 4 N 1/40

B

G 0 3 B 27/80

G 0 3 B 27/80

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願平8-348769

(22) 出願日

平成 8 年(1996)12月26日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 寺下 隆章

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

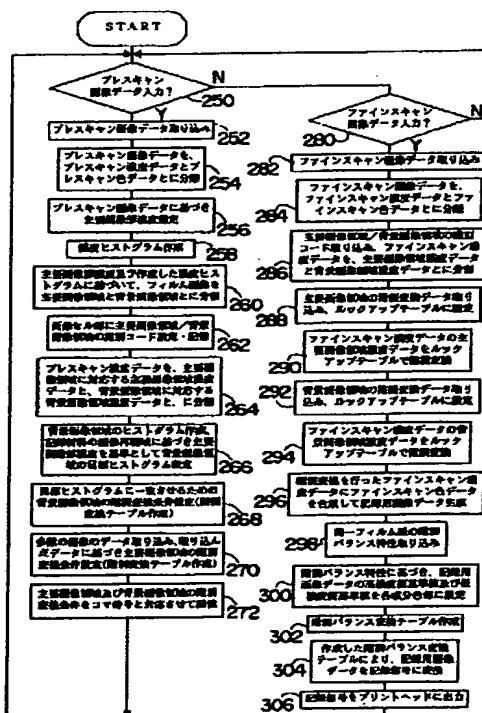
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外 4 名)

(54) 【発明の名称】 画情報の変換方法及び画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 階調幅が圧縮されるように画情報を変換する場合にも、主要画像部が適正に再現されるように画情報を変換する。

【解決手段】 プレスキャン画像データを濃度データと色データに分離し、画像中の主要画像部濃度を推定し、濃度データを主要画像領域に対応するデータと背景画像領域に対応するデータとに分割する(254~264)。次に、背景画像領域のヒストグラムを作成し、目標ヒストグラムを設定して階調変換条件を設定し(266~270)、多数のフィルム画像のデータに基づいて主要画像領域の階調変換条件を設定する(270)。ファインスキャン画像データが入力されると、該画像データを濃度データと色データに分離し、濃度データを主要画像領域に対応するデータと背景画像領域に対応するデータとに分離し、濃度データを各画像領域毎に階調変換した後色データと合成し記録用画像データを生成する(282~296)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像を表す原画像情報に基づいて前記原画像中の主要画像部の階調値を求め、

前記主要画像部の階調値に基づき、前記原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割し、

少なくとも前記主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用いて、前記原画像情報に対して階調変換を行う画情報の変換方法。

【請求項2】 前記各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、前記原画像情報に対し各部分画像情報毎に別々に階調変換を行うことを特徴とする請求項1記載の画情報の変換方法。

【請求項3】 原画像を表す原画像情報に基づいて前記原画像中の主要画像部の階調値を求め、前記主要画像部の階調値に基づき、前記原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割し、

前記主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報及び前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報の少なくとも一方に対しては、互いに関連のある複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用い、かつ前記各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を用いて、前記原画像情報に対し各部分画像情報毎に別々に階調変換を行う画情報の変換方法。

【請求項4】 前記複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件として、階調変換を行う原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、前記階調変換を行う原画像と異なる複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、の重み付き平均に相当する階調変換条件を用いることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項記載の画情報の変換方法。

【請求項5】 前記階調変換条件は、原画像中の最大基準濃度及び最小基準濃度を各々所定の記録濃度に変換する変換条件であり、

前記重み付き平均に相当する階調変換条件は、階調変換を行う原画像の原画像情報から作成した第1の階調変換条件における最大基準濃度及び最小基準濃度と、前記階調変換を行う原画像と異なる複数の原画像の原画像情報から作成した第2の階調変換条件における最大基準濃度及び最小基準濃度と、の重み付き平均値、又は前記第1の階調変換条件における最大基準濃度と最小基準濃度の濃度差と、前記第2の階調変換条件における最大基準濃度と最小基準濃度の濃度差と、の重み付き平均値に基づいて作成することを特徴とする請求項4記載の画情報の変換方法。

【請求項6】 前記原画像情報から、原画像の濃淡を表

す階調値情報及び原画像の色を表す色情報を求め、前記階調値情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分階調値情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分階調値情報と、に分割し、前記階調値情報に対し、各部分階調値情報毎に階調変換を行った後に、階調変換を行った階調値情報と前記色情報を合成することを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項記載の画情報の変換方法。

10 【請求項7】 原画像を表す原画像情報を入力する入力手段と、

前記原画像中の主要画像部の階調値を求める主要部階調値算出手段と、

主要画像部の階調値に基づき、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割する分割手段と、

20 少なくとも前記主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用い、かつ前記各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、原画像情報に対し各部分画像情報毎に別々に階調変換を行って記録用画像情報を得る変換手段と、

前記記録用画像情報に基づいて記録媒体に画像を記録する記録手段と、を含む画像記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は画情報の変換方法及び画像記録装置に係り、特に、原画像を表す原画像情報の階調を変換する画情報の変換方法、及び該画情報の変換方法を適用可能な画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来より、写真フィルム等に記録されている原画像を記録媒体に複写するにあたり、撮像等によって得られた原画像の各画素の各成分色から定まる階調値（濃度値、輝度値、明度、網点面積率等）を表す画像データに対し、記録媒体に画像を記録するために階調変換を行い、階調変換によって得られた記録用データを用いて画素単位で記録媒体に画像を記録することが行われている（所謂デジタル複写方式）。

【0003】このデジタル複写方式において、画像データに対する階調変換は、基本的には画像データが表す原画像の各画素の階調値を、記録媒体上で画像として再現される階調値の範囲（以下、画像再現域と称する）内に割り当てることを目的としているが、記録画像の画質は、画像データの階調値をどのように変換したかによって大きく左右されるので、以下で説明するように、従来より種々の階調変換方法が提案されている。



【0004】例えば特開平2-157758号公報には、階調変換を行うための変換曲線を設定する際の基準値であるハイライト濃度及びシャドウ濃度を自動的に設定する技術として、原画像の各画素毎に色成分別の濃度値の平均値を求め、各画素毎の平均濃度値と画素数との関係を示す平均濃度値度数ヒストグラムを求め、平均濃度値度数ヒストグラムから累積平均濃度値度数ヒストグラムを求め、累積平均濃度値度数ヒストグラムにおいて所定の累積濃度出現率に対応する平均濃度値を見出し、見出した平均濃度値と平均濃度値度数ヒストグラムにおける発生限界濃度値とによって決定される濃度区間内において、色成分別の区間内平均濃度値を求め、該色成分別の区間内平均濃度に基づいて基準濃度点（ハイライト濃度、シャドウ濃度）を設定することが開示されている。

【0005】また特開平5-91323号公報には、上記技術において、原画像中の局部的に明るい（例えば鏡面反射）部分や局部的に暗い部分の影響を軽減して基準濃度点を求めるようにした基準濃度点の設定方法が記載されている。

【0006】しかしながら、原画像中には、例えば明るい空や背景中の暗い影等のように記録画像上で再現する必要性が非常に低い（重要度が非常に低い）ハイライト画像部やシャドウ画像部が存在していることが多々ある。これに対し、上記何れの公報に記載の技術も、単に濃度ヒストグラムを利用してハイライト濃度及びシャドウ濃度を決定しているため、例えば重要度が非常に低いハイライト画像部やシャドウ画像部の濃度をハイライト濃度、シャドウ濃度として設定することによって記録画像上で主要画像部のコントラストが低くなる等のように、記録画像上で主要画像部が適正に再現されないことが多くある。

【0007】また、特開平6-178113号公報には、画像データのヒストグラムを作成し、作成したヒストグラムを、該ヒストグラムの頻度の偏りを無くす方向（正規分布に近づく方向）に修正し、修正したヒストグラムに基づいて、画像の再現変換特性を得るために用いる画像代表値（画像中の主要画像部に対して適正な明るさ、色、カラーバランス等を再現するためのパラメータ）を算出することが記載されている。

【0008】しかし、上記技術によれば濃度フェリアによる影響を除去することはできるものの、ヒストグラムの形状と主要画像部の濃度との関係は一定ではないので、ヒストグラムの形状を正規分布に一致させたとしても、画像代表値として、記録画像上で主要画像部の明るさ、色、カラーバランス等を適正にすることができる適正な値が得られるとは限らない。従って、記録画像上で主要画像部が適正に再現されない場合があった。

【0009】また上記技術では、主要画像部と背景画像部とを区別することなく単にヒストグラムを修正するので、画像データが表す原画像の階調値幅（各画素毎の階

調値の最大値と最小値の差）に比較して記録媒体の画像再現の階調値幅が狭い等の場合に、画像データの階調値幅が圧縮されるように修正したヒストグラムに基づいて階調変換を行うことにより、記録画像上で主要画像部及び背景画像部のコントラストが同様に低下するように画像データが階調変換されることになる。従って、階調値幅が圧縮されるように画像データの階調変換を行った場合に、主要画像部が必要以上に軟調化することで記録画像上で主要画像部が不自然に再現されるという欠点があった。

【0010】更に、特開平4-285933号公報には、原画像中の主要画像部、ハイライト部、及びシャドウ部を検出する検出手段、検出された主要画像部とハイライト部、及び主要画像部とシャドウ部の濃度差を算出する手段、この濃度差を所定値と比較し階調補正量を算出する手段、階調補正量に基づき階調を変化させる手段から成るハードコピー装置が記載されている。

【0011】しかし上記公報には、ハイライト部及びシャドウ部について、具体的には累積濃度ヒストグラム又は濃度ヒストグラムから求めることが記載されているのみであり、原画像中の重要度が非常に低いハイライト部やシャドウ部も記録画像上で再現されるように記録媒体の画像再現域に割り当てる可能性がある。従って、画像データの階調値幅に比較して記録媒体の画像再現の階調値幅が狭い等の場合に、階調値幅が圧縮されるように画像データの階調変換を行うことにより、記録画像上で主要画像部の階調が損なわれたり、背景画像部が大きく軟調化する可能性があった。

【0012】また、特開平4-284442号公報には、写真フィルムの磁気記録層から読み取った撮影情報に基づいて階調補正量を算出し、フィルム画像に対する階調補正を行う写真プリンタが記載されており、特開平7-159904号公報には、画像の撮影情報に基づいて画像の画質補正の内容（輪郭強調、コントラスト強調等）を設定し、画質補正を行う写真画像プリント装置が開示されている。しかし、上記の技術は、何れも撮影時の撮影条件から推定されるフィルム画像の画質を補正するものであり、画像データの階調値幅に比較して記録媒体の画像再現の階調値幅が狭い等の場合に、記録画像上で主要画像部を適正に再現させるために具体的にどのように階調変換を行えば良いかについて何ら記載されていない。

【0013】上記事実を考慮し、本発明は、主要画像部が適正に再現されるように画情報を変換することができる画情報の変換方法を得ることが目的である。

【0014】また本発明は、階調値幅が圧縮されるように画情報を変換する場合にも、主要画像部が適正に再現されるように画情報を変換することができる画情報の変換方法を得ることが目的である。

【0015】また本発明は、階調値幅が圧縮されるように画情報を変換して記録媒体に画像を記録する場合に

10

20

30

40

50

も、主要画像部が適正に再現された記録画像が得られる画像記録装置を得ることが目的である。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明に係る画情報の変換方法は、原画像を表す原画像情報に基づいて前記原画像中の主要画像部の階調値を求め、前記主要画像部の階調値に基づき、前記原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割し、少なくとも前記主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用いて、前記原画像情報に対して階調変換を行う。

【0017】請求項1記載の発明では、原画像を表す原画像情報に基づいて原画像中の主要画像部の階調値を求めている。なお、本発明における階調値は、濃度値、透過度、明度、輝度、網点面積率等、画像の濃淡を表す値である。主要画像部の階調値は、原画像中に人物の顔に相当する領域（顔領域）が存在している場合には、例えば原画像から主要画像部として顔領域を抽出し、該顔領域の階調値を主要画像部の階調値として求めることができる。また、顔領域等のように明らかに主要画像部と判断できる画像部が原画像中に存在していない場合には、例えば重視すべき階調値の範囲に応じて原画像を分類し、原画像中の主要画像部を特定することなく、前記分類の結果に応じて主要画像部の階調値を設定すればよい。

【0018】また請求項1の発明では、主要画像部の階調値に基づき、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、原画像中の主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割している。原画像中の主要画像部を含む領域及び主要画像部を含まない領域は、例えば主要画像部の階調値を基準として、原画像情報から求めたヒストグラム上で原画像を前記双方の領域に分けるための階調値のしきい値を設定し、該しきい値に従って原画像を複数の領域に分割し、膨張や収縮等によって面積の小さな領域を隣接する領域に統合することにより求めることができる。これにより原画像を、主要画像部を含む領域、すなわち重要度が比較的高い領域と、主要画像部を含まない領域、すなわち重要度が比較的低い領域と、に分けることができる。そして、最終的に得られた各領域に対応する各画像情報を部分画像情報とすることができる。

【0019】一般に、原画像中の非主要画像部（主要画像部以外の部分、背景画像部）の階調は原画像の画像内容によって大きく異なっているのに対し、原画像中の主要画像部の階調、特に原画像中に顔領域が存在している場合の顔領域の階調は、原画像の画像内容に拘らず、或る範囲内に入っていることが一般的であり、主要画像部

の階調が或る範囲から外れていると不自然に感じられることが多い。

【0020】これに対し請求項1の発明では、少なくとも主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては、複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件（すなわち平均的な階調変換条件）を用いて階調変換を行うので、主要画像部が安定して自然に再現されるように、主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報の階調変換を行うことができる。従って、請求項1の発明によれば、記録画像上で主要画像部が適正に再現されるように画情報の階調変換を行うことができ、請求項1の発明によって階調変換を行った画情報に基づいて記録媒体に画像を記録すれば、主要画像部が適正に再現された記録画像を得ることができる。

【0021】請求項2記載の発明は、請求項1の発明において、各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、原画像情報に対し各部分画像情報毎に別々に階調変換を行うことを特徴としている。

【0022】請求項2記載の発明では、原画像情報に対し、各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を用いて別々に階調変換を行うので、主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対する階調変換と、主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報に対する階調変換と、を互いに影響を及ぼすことなく独立して行うことができる。

【0023】これにより、原画像情報の階調値幅が圧縮されるように原画像情報に対する階調変換を行う場合にも、例えば主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては、記録画像上で主要画像部の階調が損なわれることのないように（例えば部分画像情報の階調値幅が圧縮されない、或いは圧縮の程度が非常に小さくなるように）設定した階調変換条件を用いて階調変換を行うことができる。また、主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報に対し、原画像情報全体の階調値幅が所定の階調値幅内に収まるように、例えば階調値幅の圧縮の程度が高い階調変換条件等を用いて階調変換を行ったとしても、この階調変換が、主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対する階調変換に影響を及ぼすことはない。

【0024】従って、請求項2の発明によれば、階調値幅が圧縮されるように画情報（原画像情報）を変換する場合にも、記録画像上で主要画像部が適正に再現されるように画情報の階調変換を行うことができる。

【0025】請求項3記載の発明に係る画情報の変換方法は、原画像を表す原画像情報に基づいて前記原画像中の主要画像部の階調値を求め、前記主要画像部の階調値に基づき、前記原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割し、前記主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報及び前

記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報の少なくとも一方に対しては互いに関連のある複数の原画像の原画像情報から作成された、前記各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、前記原画像情報に対し各部分画像情報毎に別々に階調変換を行う。

【0026】請求項3記載の発明では、主要画像部の階調値を求め、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割し、原画像情報に対し各部分画像情報毎に別々に階調変換を行うので、請求項1の発明と同様に、階調値幅が圧縮されるように画情報（原画像情報）を変換する場合にも、記録画像上で主要画像部が適正に再現されるように画情報の階調変換を行うことができる。

【0027】また請求項3の発明は、主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報及び主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報の少なくとも一方に対しては、互いに関連のある複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用いて階調変換を行う。互いに関連のある複数の原画像としては、例えば主要画像部が同一又は類似の原画像（例えば主要画像部として同一人物が存在している原画像等）、非主要画像部が同一又は類似の原画像（例えば主要画像部の背景が同一の原画像等）が挙げられる。

【0028】例えば、互いに関連のある複数の原画像として、主要画像部が同一又は類似の複数の原画像を適用した場合、これらの原画像では前記主要画像部の階調が略一定であることが殆どであるので、これらの原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用いて、主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報の階調変換を行ったとすると、記録画像上で主要画像部が適正に再現されるように前記部分画像情報の階調を変換できると共に、前記主要画像部が同一又は類似の複数の原画像における主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対し、各々同一の階調変換条件を用いて階調変換を行えば、前記複数の原画像から、主要画像部が略同様に再現された記録画像を得ることができる。

【0029】また例えば、互いに関連のある複数の原画像として、非主要画像部が同一又は類似の複数の原画像を適用した場合、これらの原画像では前記非主要画像部の階調が略一定であることが殆どであるので、これらの原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用いて、主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報の階調変換を行ったとすると、記録画像上で非主要画像部が適正に再現されるように前記部分画像情報の階調を変換できると共に、前記非主要画像部が同一又は類似の複数の原画像における主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報に対し、各々同一の階調変換条件を用いて階調変換を行えば、前記複数の原画像から、非主要画像部が略同様に再現された記録画像を得ることができ

る。

【0030】ところで、特に主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対する階調変換条件として、上述したように複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件を用いる場合には、請求項4に記載したように、複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件として、階調変換を行う原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、前記階調変換を行う原画像と異なる複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、の重み付き平均に相当する階調変換条件を用いることが好ましい。

【0031】例えば、階調変換を行う原画像が、写真フィルムに潜像として撮影記録され現像等の処理を経て可視化された画像であった場合には、前記原画像の階調は画像撮影時の撮影条件、前記写真フィルムの特性、現像時の条件等によって変化するので、階調変換条件として、階調変換を行う原画像の階調を考慮した変換条件を用いることが望ましい。また、画像撮影時の撮影条件によっては、前記原画像の階調が必要以上に硬調となったり必要以上に軟調になったりすることがあるが、このような場合には、階調変換条件として、複数の原画像の平均的な階調を考慮した変換条件を用いて原画像の階調の硬さを補正することが望ましい。例えば冬の斜光照明条件下で撮影記録された画像は、主要画像部が必要以上に硬調となっていることが殆どであり、主要画像部を軟調化することが好ましい。

【0032】これに対し、請求項4の発明では、階調変換を行う原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、階調変換を行う原画像と異なる複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、の重み付き平均に相当する階調変換条件を用いて階調変換を行うので、階調変換を行う原画像の階調及び複数の原画像の平均的な階調が各々考慮された階調変換条件により、より適正な階調変換を行うことができる。

【0033】なお、階調変換条件が、原画像中の最大基準濃度及び最小基準濃度を各々所定の記録濃度に変換する変換条件である場合には、前記重み付き平均に相当する階調変換条件は、請求項5に記載したように、階調変換を行う原画像の原画像情報から作成した第1の階調変換条件における最大基準濃度及び最小基準濃度と、前記階調変換を行う原画像と異なる複数の原画像の原画像情報から作成した第2の階調変換条件における最大基準濃度及び最小基準濃度と、の重み付き平均値、又は第1の階調変換条件における最大基準濃度と最小基準濃度の濃度差と、第2の階調変換条件における最大基準濃度と最小基準濃度の濃度差と、の重み付き平均値に基づいて作成することができる。

【0034】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れかの発明において、前記原画像情報から、原画像の濃度を表す階調値情報及び原画像の色を表す色情

報を求め、前記階調値情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分階調値情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分階調値情報と、に分割し、前記階調値情報に対し、各部分階調値情報毎に階調変換を行った後に、階調変換を行った階調値情報と前記色情報を合成することを特徴としている。

【0035】請求項6記載の発明では、原画像を表す原画像情報から、原画像の濃淡を表す階調値情報及び原画像の色を表す色情報を求め、階調値情報に対し、階調値情報から分割して得られた各部分階調値情報毎に階調変換を行った後に、階調変換を行った階調値情報と、原画像情報から求めた色情報を合成しているので、階調値情報と色情報とを合成して得られる画像情報が表す画像の色味を、原画像中の主要画像部を含む原画像の色味と一致させることができる。従って、原画像中の各画像部の色味が適正に再現されるように階調変換を行うことができる。

【0036】請求項7記載の発明に係る画像記録装置は、原画像を表す原画像情報を入力する入力手段と、前記原画像中の主要画像部の階調値を求める主要部階調値算出手段と、主要画像部の階調値に基づき、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割する分割手段と、少なくとも前記主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された、前記各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、原画像情報に対し、各部分画像情報毎に階調変換を行って記録用画像情報を得る変換手段と、前記記録用画像情報に基づいて記録媒体に画像を記録する記録手段と、を含んで構成している。

【0037】請求項7記載の発明では、主要部階調値算出手段により原画像中の主要画像部の階調値が算出され、分割手段は、主要画像部の階調値に基づき、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と、前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報と、に分割する。また変換手段では、少なくとも主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された、各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、原画像情報に対し、各部分画像情報毎に階調変換を行って記録用画像情報を得る。従って、請求項1の発明と同様に、階調値幅が圧縮されるように画情報（原画像情報）を変換する場合にも、記録画像上で主要画像部が適正に再現されるように画情報の階調変換を行うことができる。そして記録手段では、記録用画像情報に基づいて記録媒体に画像を記録するので、主要画像部が適正に再現された記録画像を得ることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実

施形態の一例を詳細に説明する。

【0039】〔第1実施形態〕図1には本実施形態に係る写真処理システム10が示されている。写真処理システム10には、図示しないカメラによって画像が撮影記録されたネガフィルム12が多数本持ち込まれる。持ち込まれた多数本のネガフィルム12は、スライシングテープ等によって緊ぎ合わされ、図示しないフィルムプロセッサで現像等の処理が行われた後にフィルム画像読取装置16へセットされる。

10 【0040】フィルム画像読取装置16の内部には、フィルム搬送路に沿ってプレスキャン部36、ファインスキャン部38が順次配置されている。各スキャン部36、38ではネガフィルム12に記録されているフィルム画像の走査読み取りを各々行う。図2に示すように、プレスキャン部36よりもフィルム搬送路の上流側にはバーコードリーダ40が設けられている。バーコードリーダ40は、発光素子40Aと受光素子40Bとの対がフィルム搬送路を挟んで対向配置されて構成されている。受光素子40Bは制御回路42に接続されている。制御回路42は、受光素子40Bから出力される信号のレベルの変化に基づいて、ネガフィルム12に光学的に記録されている、フィルム種等を表すバーコードを読み取り、ネガフィルム12のフィルム種等を判断する。

30 【0041】バーコードリーダ40とプレスキャン部36との間には、ネガフィルム12を挟持搬送する一対のローラ44、読取ヘッド46、画面検出センサ50が順次配置されている。読取ヘッド46及び画面検出センサ50は各々制御回路42に接続されている。フィルム画像読取装置16にセットされるネガフィルム12の中には、裏面に透明な磁性材料が塗布されて磁気層が形成され、この磁気層にコマ番号、フィルム種、撮影時の撮影条件等を表す情報が磁気記録されていることがある。読取ヘッド46は前記磁気層に磁気記録された情報を読取可能な位置に配置されており、前記情報を読み取って制御回路42へ出力する。

40 【0042】また、画面検出センサ50は前述のバーコードリーダ40と同様に発光素子と受光素子の対で構成されている。制御回路42は画面検出センサ50の受光素子から出力される信号のレベルの変化に基づいて、ネガフィルム12上におけるフィルム画像の位置（及びサイズ）を判断する。

【0043】一方、プレスキャン部36は、プレスキャン部36を通過するネガフィルム12へ向けて光を射出するように配置されたランプ52を備えている。ランプ52はドライバ54を介して制御回路42に接続されており、射出する光の光量が予め定められた所定値となるようにドライバ54から供給される電圧の大きさが制御回路42によって制御される。ランプ52の光射出側にはC（シアン）、M（マゼンダ）、Y（イエロー）の3枚の調光フィルタから成る調光フィルタ群56、光拡散

ボックス58が順に配置されており、さらにフィルム搬送路を挟んで結像レンズ60、CCDラインセンサ62が順に配置されている。

【0044】調光フィルタ群56の各調光フィルタは、CCDラインセンサ62におけるR、G、Bの3色の感度のばらつきを補正するために、光路中への挿入量が予め調整されている。調光フィルタ群56、光拡散ボックス58、ネガフィルム12及び結像レンズ60を順次透過した光はCCDラインセンサ62の受光面に照射される。CCDラインセンサ62は、Rの光の光量を検出するセンサ、Gの光の光量を検出するセンサ及びBの光の光量を検出するセンサが隣接配置されて成る多数のセンサユニットが、ネガフィルム12の幅方向に沿って所定間隔隔てて配列されて構成されている。

【0045】従って、CCDラインセンサ62は画像を、前記センサユニットの間隔を1辺の大きさとする多数個の画素に分割し、各画素毎に透過光量を検出する。前記結像レンズ60は、ネガフィルム12を透過した光のうち、ランプ52から射出された光の光軸と交差しかつネガフィルム12の幅方向に沿った1画素列（以下、この画素列に対応する位置を読取位置という）を透過した光を、CCDラインセンサ62の受光面に結像させる。

【0046】CCDラインセンサ62の出力側には、増幅器64、LOG変換器66、A/D変換器68が順に接続されている。CCDラインセンサ62から出力された信号は、増幅器64で増幅され、LOG変換器66で対数変換され、A/D変換器68によってデジタルの画像データ（フィルム画像の各画素のR、G、B毎の濃度値を表すデータ）に変換される。A/D変換器68は制御回路42に接続されており、A/D変換器68から出力された画像データはプレスキャン画像データとして制御回路42に入力される。なお、プレスキャン画像データは本発明の原画像情報に対応しており、プレスキャン部36は本発明の入力手段に対応している。

【0047】制御回路42は、図示は省略するがCPU、ROM、RAM、入出力ポートを備え、これらがバスを介して互いに接続されて構成されている。また制御回路42は、入力されたプレスキャン画像データ等を記憶するための不揮発性の記憶手段70と、ファインスキャン画像データ（後述）を記録用画像データに変換するためのルックアップテーブル（LUT）71を備えている。更に、制御回路42にはCRTディスプレイ72が接続されており、入力されたプレスキャン画像データを用いて処理を行って、ポジ画像をディスプレイ72に表示することも可能とされている。

【0048】また、プレスキャン部36とファインスキャン部38との間には、搬送ローラ対74と従動ローラ76とから成るローラ群と、従動ローラ78A、78B、78Cから成るローラ群と、が所定間隔隔てて配置

されている。この2つのローラ群の間ではネガフィルム12のループが形成される。このループにより、プレスキャン部36におけるネガフィルム12の搬送速度と、ファインスキャン部38におけるネガフィルム12の搬送速度と、の差が吸収される。搬送ローラ対74にはパルスモータ80が連結されている。パルスモータ80はドライバ82を介して制御回路42に接続されている。制御回路42はドライバ82を介してパルスモータ80を駆動することにより、ネガフィルム12を搬送させる。

【0049】一方、ファインスキャン部38はプレスキャン部36とほぼ同一の構成とされている。すなわち、ファインスキャン部38はネガフィルム12へ向けて光を射出するランプ84を備えている。ランプ84はドライバ86を介して制御回路42に接続されており、射出する光が所定の光量となるようにドライバ86からの供給電圧の大きさが制御回路42によって制御される。ランプ84の光射出側には3枚の調光フィルタから成る調光フィルタ群88、光拡散ボックス90が順次配置されており、さらにフィルム搬送路を挟んで結像レンズ92、CCDラインセンサ94が順次配置されている。

【0050】調光フィルタ群88の各調光フィルタも、CCDラインセンサ94におけるR、G、Bの3色の感度のばらつきを補正するために、光路への挿入量が予め調整されている。結像レンズ92は、調光フィルタ群88、光拡散ボックス90、ネガフィルム12を透過した光のうち、読取位置に位置している画素列を透過した光をCCDラインセンサ94の受光面に結像させる。CCDラインセンサ94もCCDラインセンサ62と同様の構成とされているが、センサユニットの間隔がCCDラインセンサ62よりも小さくされている。従って、CCDラインセンサ94はCCDラインセンサ62と比較して、画像をさらに細かくさらに多数個の画素に分割し、各画素毎に透過光量を検出する。

【0051】CCDラインセンサ94の出力側には、増幅器96、LOG変換器98、A/D変換器100が順に接続されている。CCDラインセンサ94から出力された信号は、増幅器96で増幅され、LOG変換器98で対数変換された後に、A/D変換器100によってデジタルの画像データに変換される。A/D変換器100は制御回路42に接続されており、変換された画像データはファインスキャン画像データとして制御回路42に入力される。なお、ファインスキャン画像データは本発明の原画像情報に対応しており、ファインスキャン部38も本発明の入力手段に対応している。

【0052】制御回路42は、詳細は後述するが、プレスキャン部36から入力されたプレスキャン画像データに基づいてLUT71に設定する変換データを求め、変換データを設定したLUT71により、ファインスキャン部38から入力されたファインスキャン画像データを

10

20

30

40

50

印画紙等の記録材料に画像を記録するための記録用画像データに変換する。制御回路42はプリンタプロセッサ18のプリントヘッド120（詳細は後述）と接続されており、前記変換により得られた記録用画像データを記録信号に変換してプリントヘッド120へ転送する。

【0053】また、ファインスキャン部38の下流側には搬送ローラ対102が配置されている。搬送ローラ対102にもパルスモータ104が連結されている。パルスモータ104はドライバ106を介して制御回路42に接続されている。制御回路42はドライバ106を介してパルスモータ104を駆動することにより、ネガフィルム12を搬送させる。

【0054】一方、図1に示すように、プリンタプロセッサ18には層状に巻き取られた印画紙等の記録材料112を収納するマガジン114がセットされている。記録材料112はマガジン114から引き出され、カット部116を介してプリンタ部110へ送り込まれる。プリンタ部110にはプリントヘッド120が設けられており、このプリントヘッド120はフィルム画像読取装置16の制御回路42に接続されている。プリントヘッド120は、制御回路42から記録信号が転送されると、該記録信号に基づいて記録材料112への画像の露光を行う。

【0055】このプリントヘッド120としては、例えばR、G、Bの各成分色毎のレーザ光を前記記録信号に応じて変調すると共に、記録材料112の搬送方向と直交する方向に沿って走査させて記録材料112に照射することにより、記録材料112上に画像を露光記録する構成のプリントヘッドを用いることができる。また、これに代えて、CRTや液晶パネル等の表示手段を備え、記録信号が表す画像を表示手段に表示させ、表示手段に表示された画像を記録材料112上に露光記録する構成（例えば表示手段としてCRTを用いた場合には、CRTから射出された光を直接又は空間光変調素子を介して記録材料112に照射することにより実現でき、表示手段として液晶パネルを用いた場合には、液晶パネルを透過した光を記録材料112に照射することにより実現できる）のプリントヘッドを用いてもよい。

【0056】プリンタ部110を通過した記録材料112は、リザーバ部150へ送り込まれる。リザーバ部150は所定間隔隔てて一對のローラ152が設けられており、記録材料112はこの一對のローラ152間でループが形成される。このループによって、プリンタ部110と下流側のプロセッサ部154との搬送速度差が吸収される。プロセッサ部154には、発色現像槽156、漂白定着槽158、水洗槽160、162、164が順に配置されている。これら各処理槽内には各々所定の処理液が貯留されている。記録材料112は各処理槽内へ順に送り込まれ、各処理液に浸漬されて処理される。

【0057】プロセッサ部154の下流側には乾燥部166が設けられている。乾燥部166は図示しないファンとヒータとによって生成した熱風を記録材料112に供給する。これにより、記録材料112の表面に付着した水分が乾燥される。乾燥部166を通過した記録材料112は、カット部168でプリント毎に切断された後にプリンタプロセッサ18の外部へ排出される。

【0058】次に本第1実施形態の作用を説明する。図3は、本実施形態に係る制御回路42の作用を、機能毎にブロックに分けて示したものである。なお、図3ではプレスキャン部36から入力されるプレスキャン画像データを実線の矢印で、ファインスキャン部38から入力されるファインスキャン画像データを破線の矢印で各々示している。

【0059】図3に示すように、制御回路42は、画像データ入力手段200、無彩色信号変換手段202、主要部濃度決定手段204、画像領域分割手段206、階調変換テーブル作成手段208、210、階調変換手段216、無彩色信号逆変換手段218、画像信号変換手段220を備えている。各手段で実行される処理の詳細については、後にフローチャートを用いて詳述するが、画像データ入力手段200はプレスキャン部36及びファインスキャン部38に対応しており、プレスキャン画像データ及びファインスキャン画像データを各々入力する。

【0060】無彩色信号変換手段202は、画像データ入力手段200から入力されたプレスキャン画像データを、フィルム画像の濃度を表すプレスキャン濃度データと、フィルム画像の色を表すプレスキャン色データとに分離すると共に、画像データ入力手段200から入力されたファインスキャン画像データを、フィルム画像の濃度を表すファインスキャン濃度データと、フィルム画像の色を表すファインスキャン色データとに分離する。

【0061】主要部濃度決定手段204では、プレスキャン画像データに基づいてフィルム画像中の主要画像部の濃度を決定する。画像領域分割手段206は主要画像部濃度に基づいて、プレスキャン濃度データを、主要画像部を含む主要画像領域に対応する主要画像領域濃度データと、主要画像部を含まない背景画像領域に対応する背景画像領域濃度データとに分割する。

【0062】階調変換テーブル作成手段208では、多数のフィルム画像の濃度データに基づいて、主要画像領域に対する階調変換テーブルの作成（具体的にはLUT71に設定する変換データの決定）を行う。また階調変換テーブル作成手段210では、階調変換を行うフィルム画像の背景画像領域濃度データに基づいて、背景画像領域に対する階調変換テーブルの作成を行う。また画像領域分割手段206は、プレスキャン濃度データに対する各画像領域データへの分割に従って、ファインスキャン濃度データを主要画像領域濃度データと背景画像領域



濃度データとに分割する。

【0063】階調変換手段216はLUT71を含んで構成されており、階調変換テーブル作成手段208、210によって各画像領域毎に決定された変換データをLUT71に設定し、該LUT71により、ファインスキャン濃度データに対して各画像領域毎に階調変換を行う。無彩色信号逆変換手段218は、階調変換手段216で階調変換が行われたファインスキャン濃度データと、ファインスキャン色データとを合成することにより、画像データ（すなわち記録用画像データ）への逆変換を行う。画像信号変換手段212では記録用画像データを、プリントヘッド120で画像記録を行うための記録信号に変換し、記録信号をプリントヘッド120へ出力する。

【0064】次に図4のフローチャートを参照し、制御回路42で実行される処理について説明する。ステップ250では、プレスキャン部36からプレスキャン画像データが入力されたか否か判定する。判定が否定された場合にはステップ280へ移行し、ファインスキャン部38からファインスキャン画像データが入力されたか否か判定する。

【0065】図2に示した構成からも明かなように、フィルム画像読取装置16では各フィルム画像に対し、プレスキャン部36、ファインスキャン部38の順で、両スキャン部36、38において各々フィルム画像の読み取りを行うと共に、プレスキャン部36におけるフィルム画像の読み取りと、ファインスキャン部38におけるフィルム画像の読み取りとは非同期で行われる。このため、ステップ280の判定も否定された場合にはステップ250へ戻り、プレスキャン画像データ又はファインスキャン画像データが入力される迄、ステップ250、280を繰り返す。

【0066】プレスキャン部36でフィルム画像の読み取りが行われてプレスキャン画像データが入力されると、ステップ250の判定が肯定されてステップ252へ移行し、入力されたプレスキャン画像データを取り込んで記憶手段70に一旦記憶する。次のステップ254では、プレスキャン画像データを、フィルム画像の濃淡を表すプレスキャン濃度データと、フィルム画像の色を表すプレスキャン色データと、に分離する。

【0067】なおプレスキャン濃度データは、例えばプレスキャン画像データが表す各画素の各成分色（R、G、B）毎の濃度値のうちの所定色の濃度値（例えばG濃度）とすることができ、この場合、プレスキャン色データは前記所定色を含む色差データ（R-G、B-G）を各画素毎に演算することによって得ることができる。また例えば、プレスキャン濃度データは各画素の各成分色毎の濃度値の平均値W（ $W = (R + G + B) / 3$ ）としてもよく、この場合、プレスキャン色データとしては平均値Wと各色との差（R-W、B-W）を用いること

ができる。また例えば、プレスキャン濃度データは各画素の各成分色毎の濃度値の最小値k（ $k = \min(R, G, B)$ ）としてもよく、この場合、プレスキャン色データとしては最小値kと各色との差（R-k、B-k）を用いることができる。

【0068】またプレスキャン濃度データとして、輝度や色彩学上の明度などを用いてもよい。例えばプレスキャン濃度データが輝度信号Y（ $Y = 0.30 \cdot R + 0.59 \cdot G + 0.11 \cdot B$ ）であるなら、プレスキャン色データは色差信号（R-Y、B-Y）や色差信号I、Qで表せる。プレスキャン濃度データを明度L\*で表すなら、プレスキャン色データとしてはCIE1976L\* a\* b\* 色空間におけるa\*、b\*や、CIE1976L\* u\* v\* 色空間におけるu\*、v\*などを用いることができる。なお、上記均等色表色系以外の表色系の明度又は輝度と色度を用いてもよい。このステップ254は無彩色信号変換手段202に対応しており、請求項6に記載の階調値情報及び色情報を求めることに相当している。

【0069】上記のように、濃淡を表す濃度データと、それに対応する色データとに画像データを分離するデータ変換としては、濃度データと色データから画像データへの逆変換が可能な関係をもつ様々な変換を適用可能である。例えば濃度データをDv、色データをCa、Cbとすると、下記のR濃度、G濃度、B濃度の一次変換式で表すことができる。

【0070】

【数1】

$$\begin{bmatrix} Dv \\ Ca \\ Cb \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0071】修正濃度データDv'（階調変換後の濃度データDv）、色データCa、Cbから記録画像データR'、G'、B'への変換は、上記変換式に基づく逆変換で容易に行うことができる。

【0072】ステップ256では、プレスキャン画像データに基づいてフィルム画像中の主要画像部の濃度値DFOを推定する。なお主要画像部濃度としては、R、G、Bの各成分色のうちの何れか1色、又は各成分色の重み付き平均値等の前記プレスキャン濃度データに対応した値を用いることができる。このステップ256は、主要部濃度決定手段204（本発明の主要部階調値算出手段）に対応している。

【0073】主要画像部濃度の推定は、例えば入力されたプレスキャン画像データに基づいてディスプレイ72等にフィルム画像を表示し（ポジ画像に変換して表示することが好ましい）、ライトペン等によりフィルム画像中の主要画像部をオペレータに指定させることによりフィルム画像中の主要画像部の位置を特定し、位置を特定

した領域の平均濃度等を主要画像部濃度DFOとすることができる。

【0074】また、主要画像部濃度は、上記のようにオペレータの手を煩わすことなく自動的に推定することも可能である。すなわち、主要画像部としてのフィルム画像中に存在する人物の顔に相当する領域（顔領域）を抽出し、抽出した顔領域の濃度（例えば平均濃度等）を主要画像部濃度とする。顔領域の抽出方法としては、例えば特開昭 52-156624号公報、特開昭 52-156625号公報、特開昭53-12330号公報、特開昭 53-145620号公報、特開昭 53-145621号公報、特開昭 53-145622号公報等に記載されているように、フィルム画像の測光によって得られた測光データに基づき、各画素が色座標上で肌色の範囲内に含まれているか否か判定し、肌色の範囲内と判断した画素のクラス（群）が存在している領域を顔領域として抽出することができる。

【0075】また、本願出願人が特開平4-346333号公報、特開平5-100328号公報、特開平5-165120号公報等で提案しているように、画像データに基づいて色相値（及び彩度値）についてのヒストグラムを求め、求めたヒストグラムを山毎に分割し、各測定点が分割した山の何れに属するかを判断して各測定点を分割した山に対応する群に分け、各群毎に画像を複数の領域に分割し（所謂クラスタリング）、該複数の領域のうち人物の顔に相当する領域を推定し、推定した領域を顔領域として抽出する抽出方式を適用するようにしてもよい。

【0076】また、本願出願人が既に特開平8-122944号、特開平8-184925号で提案しているように、画像データに基づいて、画像中に存在する人物の各部に特有の形状パターン（例えば頭部の輪郭、顔の輪郭、顔の内部構造、胴体の輪郭等を表す形状パターン）の何れか1つを探索し、検出した形状パターンの大きさ、向き、検出した形状パターンが表す人物の所定部分と人物の顔との位置関係に応じて、人物の顔に相当すると推定される領域を設定すると共に、検出した形状パターンと異なる他の形状パターンを探索し、先に設定した領域の、人物の顔としての整合性を求め、顔領域を抽出する抽出方式を適用することも可能である。

【0077】更に、フィルム画像中の背景に相当すると推定される領域（背景領域）を判断し、背景領域以外の領域を主要画像部に相当する領域として抽出するようにしてもよい。具体的には、画像データに基づいて各画素の色が、色座標上で明らかに背景に属する特定の色（例えば空や海の青、芝生や木の緑等）の範囲内に含まれているか否か判定し、前記特定の色範囲内と判断した画素のクラス（群）が存在している領域を背景領域と判断して除去し、残った領域を非背景領域（主要画像部）として抽出することができる。同様に、明らかに背景に属する特定濃度の範囲内に含まれるか否かを判定して背景領域を求め、残った領域を主要画像部として抽出するよ

うにしてもよい。

【0078】また、本願出願人が特開平8-122944号、特開平6-266598号で提案しているように、前記と同様にして画像を複数の領域に分割した後に、各領域毎に背景に相当する領域としての特徴量（輪郭に含まれる直線部分の比率、線対称度、凹凸数、画像外縁との接触率、領域内の濃度コントラスト、領域内の濃度の変化パターンの有無等）を求め、求めた特徴量に基づいて各領域が背景領域か否か判定し背景部と判断した領域を除去し、残った領域を非背景領域（主要画像部）として抽出するようにしてもよい。

【0079】また、上記のようにフィルム画像中に存在する主要画像部の位置を特定することなく、ネガフィルム12の磁気層から読取ヘッド46によって読み取った撮影条件を表す情報（例えば撮影時のストロボ発光の有無や撮影時に測定された被写体との距離）等に基づいて、フィルム画像中の主要画像部濃度を推定することも可能である。例えばフィルム画像が、ストロボを発光させて撮影された画像であり、かつ被写体との距離が近距離～中距離程度の場合、主要画像部は高濃度～中濃度の濃度範囲に存在（但しフィルム画像がネガ画像の場合）していると推定できる。また、撮影時に測定された被写体輝度等の撮影条件も考慮して主要画像部濃度を推定することも可能である。

【0080】更に、フィルム画像中に、顔領域等のように明らかに主要画像部と判断できる画像部が存在していない場合には、例えばフィルム画像を、ハイライト画像部を重視すべき画像、シャドウ画像部を重視すべき画像、中間濃度画像部を重視すべき画像等に分類し、主要画像部濃度として各分類毎に予め定められた濃度値を用いたり、フィルム画像中の予め定められた領域の濃度値を主要画像部濃度とすることができる。

【0081】上記のようにしてフィルム画像中の主要画像部濃度を推定すると、次のステップ258では、プレスキャン濃度データに基づいてフィルム画像の濃度ヒストグラムを作成し、ステップ260では主要画像部濃度及び作成した濃度ヒストグラムに基づいて、フィルム画像を、主要画像部を含む主要画像領域と、主要画像部を含まない背景画像領域と、に分割する。このフィルム画像の分割は、例えば以下に行うことができる。

【0082】まず、主要画像部濃度及び作成した濃度ヒストグラムに基づいて、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域に分けるためのしきい値を設定する。例えばフィルム画像が図5（A）に示すような画像であり、このフィルム画像から作成したヒストグラムが、例として図5（B）に示すように比較的大きな2つの山を有する形状（双峰性）であった場合、2つの山のうち主要画像部濃度を含まない側の山（図5（B）において高濃度側に位置している山）は、主要画像部と輝度の異なる背景画像部に相当する山であると判断できる。このような



場合には、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分けるためのしきい値として、2つの山の間の谷の部分に相当する濃度値を設定する(図5(B)参照)。

【0083】次に、上記のようにして決定したしきい値を、プレスキャン濃度データが表す各画素毎の濃度値と比較し、プレスキャン濃度データの各画素を主要画像領域の画素又は背景画像領域の画素に分類することにより、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分割する。

【0084】次に、フィルム画像の主要画像領域中に面積の小さい背景画像領域が存在しているか否か探索し、面積の小さい背景画像領域を発見した場合には該背景画像領域を主要画像領域に組み込む。また、フィルム画像の背景画像領域中に面積の小さい主要画像領域が存在しているか否か探索し、面積の小さい主要画像領域を発見した場合には該主要画像領域を背景画像領域に組み込む。なお、この処理は、主要画像領域又は背景画像領域に対して膨張と収縮を繰り返すことによっても実現できる。

【0085】上記処理により、例えば図5(A)に示すフィルム画像は、図5(C)に示すハッチングで示す主要画像領域と、図5(E)にハッチングで示す背景画像領域とに分割されることになる。

【0086】なお、フィルム画像の分割は上記のようにフィルム画像の濃度ヒストグラムに基づいて行うことに限定されるものではない。特に、フィルム画像のヒストグラムの形状が上記のように双峰性でない等の場合には、例えば画像データ(プレスキャン濃度データ)の濃度範囲に対し、主要画像部濃度DFOを基準として記録材料の画像再現域を設定し(図5(B)参照)、記録材料の画像再現域を逸脱している濃度範囲hが主要画像部濃度に対してハイライト側に存在しているか、シャドウ側に存在しているかを判断し、各画素毎の色、濃度、フィルム画像上での位置、コントラスト等の画像特徴量の類似性を演算した結果、或いはフィルム画像をディスプレイ等に表示しオペレータが手動によりエリアを指定した結果等に基づき、クラスタリングや二値化等の公知の画像分割方法を適用して、記録材料の画像再現域を逸脱している濃度範囲に対応する領域を中心として背景画像領域を抽出することにより、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分割するようにしてもよい。

【0087】ところで本実施形態では、上記のようにフィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分割した結果を記憶するために、フィルム画像をプレスキャン画像データの解像度に応じてマトリクス状に分割して成る多数のセル(単位セルはプレスキャン画像データの1画素分の領域に対応している)が予め定義されている。次のステップ262では、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分割した結果に基づき、前記多数のセルの各々に対し、各セルが主要画像領域か背景画像領域

かを識別するための識別コードを設定し、設定した識別コードをフィルム画像のコマ番号と対応させてメモリ等に記憶する。

【0088】ステップ264では、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分割した結果に基づき、プレスキャン濃度データを、各画素のデータ毎に、主要画像領域に対応する主要画像領域濃度データ、又は背景画像領域に対応する背景画像領域濃度データに分類することにより、プレスキャン濃度データを主要画像領域濃度データと背景画像領域濃度データとに分割する。この主要画像領域濃度データ及び背景画像領域濃度データは本発明の部分画像情報(より詳しくは請求項6に記載の部分階調値情報)に対応している。

【0089】ステップ266では、背景画像領域濃度データを用いて背景画像領域の濃度ヒストグラムを作成し、背景画像領域の目標の濃度ヒストグラム(以下、単に目標ヒストグラムという)を設定する。例えば図5に示すフィルム画像からは、背景画像領域の濃度ヒストグラムとして図5(F)に実線で示すようなヒストグラムが作成される。この背景画像領域の濃度ヒストグラムに対する目標ヒストグラムの設定は、具体的には以下のように行うことができる。

【0090】まず、予めメモリ等に記憶されている記録材料の画像再現域(記録材料において画像として再現される濃度範囲:以下では記録材料の画像再現域におけるハイライト部記録濃度値をDh、シャドウ部記録濃度値をDsと称する)を表すデータを取り込む。次に背景画像領域の濃度ヒストグラムに対し、主要画像部濃度を基準として記録材料の画像再現域を設定し、記録材料の画像再現域を逸脱している濃度範囲h(図5(F)参照)を抽出する。そして、背景画像領域濃度データの全てが記録材料の画像再現域内に収まるように、背景画像領域の濃度ヒストグラムの形状を修正する修正条件を決定し、決定した修正条件に基づいて、背景画像領域の目標ヒストグラムを設定する(図5(F)には背景画像領域の目標ヒストグラムの形状の一例を破線で示す)。

【0091】画像データの全てを記録材料の画像再現域内に収めるために、一様にコントラストが低下するように画像データの階調変換を行ったとすると、記録画像上で主要画像部が軟調化して不自然に再現されることがある。しかし本実施形態では、上記のように背景画像領域の目標ヒストグラムを設定し、後述する処理で、設定した目標ヒストグラムに基づいて背景画像領域に対する階調変換条件を設定し、背景画像領域の階調変換を行う

(詳細は後述)ことを、主要画像領域に対する階調変換に関する処理とは独立して行うので、双方の画像領域に対する階調変換が互いに影響を及ぼすことはない。従って、画像データの全てを記録材料の画像再現域内に収めるために、記録画像上で主要画像部が軟調化することを防止できると共に、ステップ268において、主要画像

領域とは独立に、記録画像上で背景画像領域が自然に再現されるように目標ヒストグラムを設定することも可能となる。

【0092】例として、図5(F)のように背景画像領域の濃度範囲がフィルム画像のハイライト側に位置していた場合は、背景画像領域の濃度範囲が記録材料の画像再現域内に収まるように、背景画像領域のヒストグラムの位置を単に低濃度側にシフトさせたヒストグラムを目標ヒストグラムとして設定したとすると、記録画像が、遠近感が希薄となり背景画像領域が切り貼りされたように感じられる仕上がりとなる可能性が高い。これに対し、主要画像部濃度を基準として背景画像領域のヒストグラムを所定% (例えば70%程度) 縮小した形状のヒストグラムを目標ヒストグラムとすれば、背景画像領域が切り貼りされたように感じられる仕上がりとなることを防止することができる。

【0093】また、ストロボを用いて撮影された画像等のように、フィルム画像中の背景が暗く、背景画像領域の濃度範囲がフィルム画像のシャドウ側に位置していた場合には、主要画像部濃度を基準として背景画像領域のヒストグラムを所定% (例えば70%程度) 縮小し、記録材料の画像再現域内に収まるようにシフトして目標ヒストグラムを設定すれば、通常は階調が潰れてしまうシャドウ一部を、記録画像上で自然に再現することができる。このように、背景画像領域が記録画像上で自然に再現されるように、主要画像領域と独立して適正な目標ヒストグラムを設定することができる。

【0094】但し、図5(F)からも明らかなように、実線と破線では濃度データ数が異なっている。このため、破線で表される目標の濃度ヒストグラムは濃度データ数が同じになるように更に修正をする必要がある。2つの濃度ヒストグラムの累積濃度ヒストグラムにおいて、累積傾度が同じになるよう (主要画像部の濃度値を起点として) 修正した累積濃度ヒストグラムから得られる濃度ヒストグラムが目標の濃度ヒストグラムになる。

【0095】次のステップ268では、ステップ266で設定した背景画像領域の目標ヒストグラムに基づき、背景画像領域濃度データを修正する。なお、或る濃度データのヒストグラムを別のヒストグラムに修正するための濃度データの変換は、ヒストグラム変換法として、例えば「画像の処理と解析」(日本リモートセンシング研究会編 p186 共立出版株式会社1981年刊)等の多くの画像処理専門書に、累積ヒストグラムを変換関数として行う方法が記載されており、上記の濃度データの修正はこの方法を適用することができる。またステップ268では、修正前の背景画像領域濃度データと、修正後の背景画像領域濃度データとの関係に基づき、背景画像領域濃度データを修正後の背景画像領域濃度データに変換するための背景画像領域の変換条件 (階調変換条件) を求める。

【0096】上記で作成された背景画像領域濃度データの階調変換条件は、ルックアップテーブル71を階調変換テーブルとして使用するための階調変換データとしてルックアップテーブル71に設定され、ファインスキャン画像データから分割した背景画像領域濃度データの階調変換に用いられるが、該階調変換条件によって階調変換された背景画像領域の濃度データから濃度ヒストグラムを作成したとすると、作成した濃度ヒストグラムは前記目標ヒストグラムに略一致した形状となり、階調変換後の背景画像領域の濃度データの全てを記録材料の画像再現域内に収めることができる。

【0097】一方、本実施形態では、多数のフィルム画像について主要画像領域に対する仮の階調変換条件が各々作成され、作成された多数の仮の階調変換条件が記憶手段70に予め記憶されている。次のステップ270では、記憶手段70に記憶されている多数のフィルム画像の主要画像領域に対する仮の階調変換条件を表すデータを取り込み、取り込んだ多数の仮の階調変換条件を表すデータに基づいて、階調変換を行うフィルム画像の主要画像領域に対する階調変換条件を設定する。

【0098】本実施形態では、記録材料の画像再現域に基づき、個々のフィルム画像のプレスキャン濃度データの全データから、個々のフィルム画像の主要画像領域に対する仮の階調変換条件を作成するための基準濃度を設定し、個々のフィルム画像の仮の階調変換条件を作成している。例として、フィルム画像が図5(A)に示すような画像であり、このフィルム画像が図5(C)に示すハッチングで示す主要画像領域と、図5(E)にハッチングで示す背景画像領域とに分割され、更に、各データから濃度ヒストグラムを作成したとすると、プレスキャン濃度データの全データからは図5(B)に示すヒストグラムが得られる場合を考える。

【0099】プレスキャン濃度データの全データから作成したヒストグラムに対し、主要画像部濃度値DFOを基準として記録材料の画像再現域を設定したとすると、図6(A)にも示すように、記録材料の画像再現域を逸脱する濃度範囲hが抽出されることになる。本実施形態では、主要画像領域に対して仮の階調変換条件を設定するための基準濃度として、プレスキャン画像データの全データから最大基準濃度DNX及び最小基準濃度DNIを設定し、図6(B)に示すように、最大基準濃度DNX、最小基準濃度DNI及び主要画像部濃度値DFOに基づいて、最大基準濃度DNXがハイライト部記録濃度値Dhに変換され、最小基準濃度DNIがシャドウ部記録濃度値Dsに変換され、主要画像部濃度値DFOが所定濃度DpRに変換されるように主要画像領域に対する仮の階調変換条件を設定する。これにより、主要画像領域に対する仮の階調変換条件として、図6(B)に実際Aで示す階調変換条件が設定されることになる。

【0100】参考までに、最大基準濃度DNX及び最小

基準濃度DNIが所定濃度に変換されるように設定（従来より公知の設定方法）した階調変換条件を図6（B）に破線Bで示し、最小基準濃度DNI及び主要画像部濃度値DFOが所定濃度に変換されるように設定した階調変換条件を図6（B）に破線Cで示す。破線Bの階調変換特性では、主要画像部濃度値DFOが所定濃度DpRよりも高濃度の濃度値DpR'に変換され、記録画像上で主要画像部の濃度値が適正な濃度よりも高くなる。また破線Cの階調変換特性では、フィルム画像のハイライト点が記録画像上で再現されない。また、最大基準濃度DNX及び主要画像部濃度DFOが所定濃度に変換されるように階調変換条件を設定したとすると、フィルム画像のシャド一点が記録画像上で再現されないと共に、全体的に軟調の画像となる。一方、実線Aの階調変換特性では、主要画像部濃度DFOが適正な濃度DpRに変換されるので、記録画像上で主要画像部が適正な濃度で再現される。

【0101】ステップ270では、多数のフィルム画像の各々について上記のようにして求めた主要画像領域に対する多数の仮の階調変換条件を取込み、取り込んだ多数の仮の階調変換条件から最大基準濃度DNX、最小基準濃度DNI、主要画像部濃度値DFOの各々の平均値を演算し、最大基準濃度DNXの平均値がハイライト部記録濃度値Dhに変換され、最小基準濃度DNIの平均値がシャド一部記録濃度値Dsに変換され、主要画像部濃度値DFOの平均値が所定濃度DpRに変換されるように、階調変換を行うフィルム画像の主要画像領域に対する階調変換条件（ルックアップテーブル71に設定する階調変換データ）を設定する。

【0102】なお、多数のフィルム画像の仮の階調変換条件を、ネガフィルムのフィルム種と対応させて記憶し、階調変換を行うフィルム画像と同一フィルム種のネガフィルムに記録されたフィルム画像の仮の階調変換条件のみを取り込んで、主要画像領域に対する階調変換条件を設定するようにしてもよい。また、主要画像領域に対する階調変換条件をフィルム種毎に固定的に定めておき、これを取り込んで主要画像領域の階調変換に用いるようにしてもよい。

【0103】このように、本実施形態では多数のフィルム画像に亘って各々作成した多数の仮の階調変換条件の平均を、階調変換を行うフィルム画像の主要画像領域に対する階調変換条件として用いている。フィルム画像中の主要画像部の階調（特に顔領域の階調）は、フィルム画像の画像内容に拘らず、或る範囲内に入っていることが一般的であるので、上記により記録画像上で主要画像部が安定して自然に再現されるように主要画像領域濃度データの階調変換を行うことができる階調変換条件を得ることができる。

【0104】また、図6（B）に示す実線Aの階調変換特性はフィルム画像のハイライト側で傾きが小さく、こ

のような変換特性を用いてプレスキャン画像データの全データの階調変換を行ったとすると、前記ハイライト側の背景画像部が記録画像上で軟調になる。しかし、先にも説明したように、本実施形態では背景画像領域に対し、主要画像領域と別に、背景画像領域が適正に再現される階調変換条件を設定するので、記録画像上で主要画像領域及び背景画像領域が各々適正に再現されることになる。

【0105】なお、ステップ266、268は階調変換テーブル作成手段210に対応しており、ステップ270は階調変換テーブル作成手段208に対応している。上記で作成された各画像領域毎の階調変換条件を用いて、ファインスキャン画像データ（記録用画像データ）を各画像領域の濃度データ毎に階調変換し、階調変換した濃度データに色データを合成して画像を記録することにより、主要画像領域及び背景画像領域が各々適正に再現された記録画像を得ることができる。

【0106】次のステップ272では、上記で決定した各画像領域毎の階調変換条件を、フィルム画像のコマ番号と対応させてメモリ等に記憶し、ステップ250に一旦戻る。なお、上述したステップ252～272の処理は、ファインスキャン画像データよりも解像度が低くデータ量の少ないプレスキャン画像データを対象として行われるので、ファインスキャン画像データを対象として処理を行う場合と比較して、より短時間で処理を完了させることができる。

【0107】一方、ファインスキャン部38でフィルム画像の読み取りが行われてファインスキャン画像データが入力されると、ステップ280の判定が肯定されてステップ282へ移行し、入力されたファインスキャン画像データを取り込んで記憶手段70に一旦記憶し、次のステップ284では、先に説明したステップ254と同様にしてファインスキャン画像データをファインスキャン濃度データとファインスキャン色データとに分離する。なお、このときには入力されたファインスキャン画像データが表すフィルム画像に対応する識別コード及び階調変換条件は、既に作成されてメモリ等に記憶されている。

【0108】ステップ286ではコマ番号をキーとして前記フィルム画像に対応する識別コード（フィルム画像をプレスキャン画像の解像度に応じて多数のセルに分割したときの各セルが主要画像領域か背景画像領域かを表すコード）を検索して取込み、この識別コードに基づいて、ファインスキャン濃度データを主要画像領域濃度データと背景画像領域濃度データとに分割する。

【0109】なお、ファインスキャン部38はフィルム画像をプレスキャン部36よりも多数の画素に分割して測光した結果をファインスキャン画像データとして出力するので、フィルム画像上におけるプレスキャン画像データの1画素分の領域（単位セル）は、図7に「○」又

は「○」で示すように、ファインスキャン画像データでは、多数の画素（図7では10×10個の画素）に分割されている。

【0110】このためステップ286では、ファインスキャン濃度データを構成する各画素のうち、主要画像領域と背景画像領域の境界に位置していないセルに対応する画素については、対応するセルと同じ画像領域に属するものとして各画素を分類するが、主要画像領域と背景画像領域の境界に位置しているセルに対応する画素については、図7に示すように、主要画像領域に属する画素と背景画像領域に属する画素とが単一のセル内に混在するように各画素を分類する。そして、ファインスキャン濃度データの各画素毎の分類結果に従って、ファインスキャン濃度データを主要画像領域濃度データと背景画像領域濃度データとに分割する。

【0111】主要画像領域に属する画素と背景画像領域に属する画素を混在させることは、セル内の各画素に対し、例えば何れの画像領域に属する画素かを乱数等によって決定することで実現できる。また、セル内を通る主要画像領域と背景画像領域の境界を表す仮想線に直交する方向に沿って、主要画像領域に属する画素と背景画像領域に属する画素との割合が徐々に変化するように、各画素を分類するようにしてもよい。後述するように、主要画像領域と背景画像領域は互いに異なる階調変換条件で変換されるが、上記のように、主要画像領域と背景画像領域の境界部において各画像領域に属する画素を混在させることにより、記録画像上における主要画像領域と背景画像領域の境界部を自然に再現させることができる。

【0112】次のステップ288では、先に取り込んだファインスキャン画像データが表すフィルム画像に対応する主要画像領域の階調変換条件（ルックアップテーブル71に設定すべき階調変換データ）を、前記フィルム画像のコマ番号をキーにして検索して取り込み、取り込んだ主要画像領域の階調変換データをルックアップテーブル71に設定する。ステップ290では、ファインスキャン濃度データから分離した主要画像領域濃度データをルックアップテーブル71に入力する。これにより、ルックアップテーブル71からは、ステップ288で取り込んだ主要画像領域の階調変換条件に応じて階調変換された画像データ（濃度データ）が出力される。

【0113】また、次のステップ292では前記フィルム画像のコマ番号をキーにして背景画像領域の階調変換条件（ルックアップテーブル71に設定すべき階調変換データ）を検索して取り込み、取り込んだ背景画像領域の階調変換データをルックアップテーブル71に設定する。ステップ294ではファインスキャン濃度データから分離した背景画像領域濃度データをルックアップテーブル71に入力する。これにより、ルックアップテーブル71からは、ステップ292で取り込んだ背景画像領

域の階調変換条件に応じて階調変換された画像データ（濃度データ）が出力される。

【0114】このように、ステップ288～294は階調変換手段216（本発明の変換手段）に対応しており、ファインスキャン濃度データに対し、各画像領域の濃度データ毎に階調変換が行われる。次のステップ296では、各画像領域毎に階調変換を行ったファインスキャン濃度データに、ファインスキャン色データを合成することによって記録用画像データを生成する。このステップ296は無彩色信号逆変換手段218に対応している。

【0115】上記により、画像データの全てが記録材料の画像再現域内にあり、主要画像部を含むフィルム画像中の各画像部の色味が変化することなく、かつ主要画像領域及び背景画像領域を各々適正に再現できるように変換された記録用画像データが得られる。しかし、ネガフィルムは各成分色（R、G、B）毎の発色濃度特性（露光量と発色濃度との関係）を表す曲線が互いに平行とは限らず、かつ発色濃度特性はフィルム種毎に異なっているので、上記の記録用画像データを用いて記録材料への画像の記録を行ったとしても、各成分色毎の発色濃度特性の相違等の影響を受けて、撮影時の被写体を正確に再現した画像を得ることはできない。このため、次のステップ298以降では、記録用画像データに対し、ネガフィルムの発色濃度特性に応じた補正を行う。

【0116】すなわち、本実施形態では被写体がグレイのときのフィルム画像上での各成分色毎の濃度値の関係を表す階調バランス特性が、一連のフィルム画像から得られた画像データ、又はフィルム種毎に、同一フィルム種のネガフィルムに記録された多数のフィルム画像から得られた画像データに基づいて統計的に求められて記憶手段70に記憶されており、ステップ298では、フィルム画像読取装置16にセットされているネガフィルム12の一連のフィルム、又はフィルム種に対応する階調バランス特性を記憶手段70から取り込む。本実施形態では、階調バランス特性として、G濃度を基準としたときのR濃度の階調バランス特性及びG濃度を基準としたときのB濃度の階調バランス特性を用いており、G濃度を基準としたときのR濃度の階調バランス特性の一例を図8に示す。

【0117】次のステップ300では、上記で取り込んだ階調バランス特性に基づいて、高濃度側基準値及び低濃度側基準値を各成分色毎に求める。具体的には、記録用画像データから各成分色毎の最大濃度値及び最小濃度値を求め、各成分色毎の最大濃度値の平均値をG濃度の高濃度側基準値DXGとし、各成分色毎の最小濃度値の平均値をG濃度の低濃度側基準値DNGとする。次に、先に取り込んだ階調バランス特性に基づいて、G濃度の高濃度側基準値DXG、低濃度側基準値DNGからR濃

度の高濃度側基準値 $DXR$ 、低濃度側基準値 $DNR$ 、及び $B$ 濃度の高濃度側基準値 $DXB$ 、低濃度側基準値 $DNB$ を求める。

【0118】ステップ302では、上記で求めた高濃度側基準値 $DXi$ 、低濃度側基準値 $DNi$ （但し、 $i$ は $R$ 、 $G$ 、 $B$ の何れかを表す）に対し、予め定められている記録濃度 $Dhi$ 、 $Dsi$ を取込む。そして、本実施形態では記録用画像データについてネガポジ変換も同時に行うため、 $DXi$ が $Dhi$ に変換され、 $DNi$ が $Dsi$ に変換されるように、各成分色毎に階調バランス変換

テーブルを作成する。そして、次のステップ304では、記録用画像データに対し、各成分色のデータ毎に対応する階調バランス変換テーブルを用いて階調変換する。これにより、ネガフィルムの階調バランス特性に応じて補正された画像データ（記録信号）が生成される。

【0119】次のステップ306では生成した記録信号をプリントヘッド120に出力してステップ250に戻る。これにより、プリンタプロセッサ18ではプリントヘッド120により、フィルム画像がポジ画像として記録材料に記録される。このように、ステップ298～306の処理は、記録材料への画像の記録を実際に行うプリントヘッド120と共に、本発明の記録手段に対応している。

【0120】上記処理が繰り返されることにより、ネガフィルム12に記録された画像から、フィルム画像中の主要画像部が適正に再現された記録画像を各々得ることができる。

【0121】〔第2実施形態〕次に本発明の第2実施形態について説明する。なお、本第2実施形態は第1実施形態と同一の構成であるので、各部分に同一の符号を付して構成の説明を省略し、以下では、図9のフローチャートを参照し、本第2実施形態に係る制御回路42で実行される処理について、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0122】本第2実施形態では、プレスキャン部36におけるフィルム画像のプレスキャンと、ファインスキャン部38におけるフィルム画像のファインスキャンと、が並列には行われず、プレスキャン部36で1本のネガフィルム12に記録されている全てのフィルム画像に対してプレスキャンが終了した後に、ファインスキャン部38でのフィルム画像のファインスキャンが開始される。

【0123】プレスキャン部36からプレスキャン画像データが入力されると（ステップ250の判定が肯定）、第1実施形態と同様にステップ252～264の処理を行い、プレスキャン濃度データを、主要画像領域に対応する主要画像領域濃度データと、背景画像領域に対応する背景画像領域濃度データと、に分割した後に、次のステップ320で、分割によって得られた主要画像領域濃度データ及び背景画像領域濃度データを、コマ番

号、及びネガフィルム12の磁気層から読取ヘッド46が読み取った磁気層記録情報（入力されたプレスキャン画像データに対応するフィルム画像に関する情報）と対応させて記憶手段70等に記憶する。

【0124】ステップ322では、1本のネガフィルム12に記録されている全てのフィルム画像（以下、単に「全コマ」という）のプレスキャン画像データが入力されたか否か判定する。判定が否定された場合にはステップ250に戻り、図9のフローチャートのステップ250～322を繰り返す。ステップ322の判定が肯定されるとステップ324へ移行し、各コマ毎に記憶した磁気層記録情報、各コマの各画像領域毎の濃度データ、各コマ毎の主要画像領域／背景画像領域識別コード等の情報を比較して、全コマの中に画像内容が類似していると推定される一連のフィルム画像が存在しているか否か判定する。

【0125】画像内容が類似していると推定される一連のフィルム画像としては、例えば磁気層記録情報が表す撮影条件が近似しているフィルム画像、磁気層記録情報が表す撮影月日が同一でかつ撮影時刻が近いフィルム画像、主要画像領域／背景画像領域識別コードが表す主要画像領域及び背景画像領域の分布が近似しているフィルム画像等が挙げられる。また本第2実施形態では、ステップ324で一連のフィルム画像と判断したフィルム画像に対し、後述するように、背景画像領域について共通の階調変換条件を作成するので、特に背景画像領域が類似している画像を抽出するために、背景画像領域の画像特徴量（例えば平均濃度、濃度の最大値、最小値や色バランス等）が近似しているフィルム画像を一連のフィルム画像と判断するようにしてもよい。

【0126】上記判定が否定された場合（画像内容が類似していると推定される一連のフィルム画像が無いと判定された場合）にはステップ332へ移行するが、判定が肯定された場合にはステップ326へ移行し、一連のフィルム画像と判断した各フィルム画像の背景画像領域濃度データを各々取り込む。次のステップ328では、取り込んだ背景画像領域濃度データに基づいて、一連のフィルム画像に共通の背景画像領域の階調変換条件を作成する。

【0127】例えば、各フィルム画像毎に背景画像領域濃度データから最大基準濃度 $DNX$ を設定し、各フィルム画像毎の最大基準濃度 $DNX$ の平均値を求め、フィルム画像のハイライト側に存在する背景画像部を適正に再現するために、図10（B）の破線 $B'$ 又は破線 $C'$ に示すように、最大基準濃度 $DNX$ がハイライト部記録濃度値 $Dh$ に変換されるように背景画像領域の階調変換条件を設定する。そして設定した階調変換条件を、前記一連のフィルム画像に共通の背景画像領域の階調変換条件として記憶する。上記処理は、請求項3に記載の「互いに関連のある複数の原画像の原画像情報」からの階調変

換条件の作成に対応している。

【0128】上記では、画像内容（特に背景画像領域の画像内容）が類似していると推定される一連のフィルム画像の背景画像領域濃度データから、前記一連のフィルム画像に共通の背景画像領域の階調変換条件を求めているので、記録画像上で背景画像領域が適正に再現されるように背景画像領域濃度データの階調変換を行うことができる階調変換条件を得ることができる。なお、図10(A)には背景画像領域濃度データから求めた濃度ヒストグラムを参考までに示す。

【0129】次のステップ330では、他に画像内容が類似している一連のフィルム画像が有るか否か判定する。判定が肯定された場合にはステップ326へ戻り、ステップ326～330を繰り返す。ステップ330の判定が肯定されるとステップ332へ移行し、画像内容が類似している他のフィルム画像が存在していないフィルム画像（一連のフィルム画像以外のフィルム画像）に対し、図4のフローチャートのステップ266、268と同様にして背景画像領域の階調変換条件を作成する。次のステップ334では、図4のフローチャートのステップ270と同様にして、全コマの主要画像領域の階調変換条件を作成する。

【0130】上述したようにして全コマの階調変換条件の作成が完了すると、次のステップ336でファインスキャン部38に対してフィルム画像のファインスキャンの開始を指示し、ステップ338でファインスキャン部38からファインスキャン画像データが入力される迄待機する。ファインスキャン画像データが入力されるとステップ340へ移行し、ファインスキャン画像データに対する処理（図4のフローチャートのステップ282～306の処理）を行う。

【0131】ステップ342では全コマのファインスキャン画像データを処理したか否か判定する。判定が否定された場合にはステップ338に戻り、ステップ338～342を繰り返す。ステップ342の判定が肯定され\*

$$\left. \begin{aligned} da &= |\Delta - (Dnxa - Dnia)| + 2 \\ DNXa &= Dnxa + k \cdot da \\ DNIa &= Dnia - k \cdot da \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

【0136】なお(1)式は、階調変換を行うフィルム画像のデータから求めた最大基準濃度 $Dnxa$ と最小基準濃度 $Dnia$ の濃度差と、階調変換を行うフィルム画像と異なる多数のフィルム画像のデータから求めた最大基準濃度と最小基準濃度の濃度差と、の重み付き平均に基づいて最大基準濃度 $DNXa$ 及び最小基準濃度 $DNIa$ を求める演算式である。(1)式における係数 $k$ は、多数のフィルム画像のデータから求めた最大基準濃度と最小基準濃度の濃度差に対する重み係数に相当し、 $0 < k$ の範囲の値が設定される。また(1)式において、階

\*ると、1本のネガフィルム12に記録されている全てのフィルム画像に対する処理を終了し、ステップ250に戻る。

【0132】なお、上記では主要画像領域に対する階調変換条件を画像データ（プレスキャン濃度データ）全体から求めていたが、これに限定されるものではなく、プレスキャン濃度データから主要画像領域の階調変換条件の作成に悪影響を与えると推定される画素のデータを除去して主要画像領域の階調変換条件を求めるようにしてもよいし、主要画像領域濃度データのみから主要画像領域の階調変換条件を求めるようにしてもよい。

【0133】また、上記では主要画像領域の階調変換条件を、階調変換を行うフィルム画像のデータを用いずに求める例を説明したが、これに限定されるものではなく、主要画像領域の階調変換条件として、階調変換を行うフィルム画像のデータから求めた主要画像領域の階調変換条件と、前記階調変換を行うフィルム画像と異なる多数のフィルム画像のデータから求めた主要画像領域の階調変換条件と、の重み付き平均に相当する階調変換条件を適用してもよい。この重み付き平均に相当する階調変換条件は、例えば以下のようにして求めることができる。

【0134】まず、階調変換を行うフィルム画像のデータから、階調変換を行うフィルム画像の濃度域を表す最大基準濃度 $Dnxa$ 及び最小基準濃度 $Dnia$ を求めると共に、階調変換を行うフィルム画像と異なる多数のフィルム画像のデータから、多数のフィルム画像の平均的な濃度域を表す最大基準濃度及び最小基準濃度を求める（図11(A)参照）。次に、多数のフィルム画像の平均濃度域を表す最大基準濃度と最小基準濃度との差を $\Delta$ とし、最大基準濃度 $DNXa$ 及び最小基準濃度 $DNIa$ を以下の(1)式に従って演算する。

【0135】

【数2】

調変換を行うフィルム画像のデータから求めた最大基準濃度 $Dnxa$ と最小基準濃度 $Dnia$ の濃度差に対する重みは「1」である。

【0137】なお、上記に代えて、階調変換を行うフィルム画像のデータから求めた最大基準濃度 $Dnxa$ と、多数のフィルム画像のデータから求めた最大基準濃度と、の重み付き平均値を最大基準濃度 $DNXa$ とし、階調変換を行うフィルム画像のデータから求めた最小基準濃度 $Dnia$ と、多数のフィルム画像のデータから求めた最小基準濃度と、の重み付き平均値を最小基準濃度 $D$

NIaとしてもよい。

【0138】そして、上記のようにして求めた最大基準濃度の重み付き平均値DNXa及び最小基準濃度の重み付き平均値DNIaに基づいて、例として図11(B)に示すように、最大基準濃度DNXaがハイライト部記録濃度値Dhに変換され、最小基準濃度DNIがシャド一部記録濃度値Dsに変換されるように階調変換条件を設定する。上述した階調変換条件の設定は請求項4の発明に対応している。

【0139】階調変換を行うフィルム画像のデータから設定した最大基準濃度Dnxa、最小基準濃度Dniaには、フィルム画像撮影時の撮影条件、ネガフィルムの特性、現像時の条件等が反映されるので、上記のように、多数のフィルム画像のデータから設定した基準濃度と、階調変換を行うフィルム画像のデータから設定した基準濃度と、の重み付け平均値を用いて階調変換条件を設定することにより、フィルム画像撮影時の撮影条件、ネガフィルムの特性、現像時の条件等が反映された適正な階調変換条件を得ることができる。

【0140】更に、第2実施形態で説明したように、画像内容が類似（特に主要画像領域の画像内容が類似）している一連のフィルム画像が有った場合には、該一連のフィルム画像の主要画像領域濃度データから、該一連のフィルム画像に共通の主要画像領域の階調変換条件を求めるようにしてもよい。

【0141】また、上記では背景画像領域の階調変換条件を背景画像領域濃度データから求めていたが、これに限定されるものではなく、背景画像領域の階調変換条件を画像データ全体から求めるようにしてもよい。

【0142】また、上記では画像データの濃度範囲が記録材料の画像再現域よりも広い場合を例に説明したが、記録材料の画像再現域が画像データの濃度範囲よりも広い場合にも適用可能であり、この場合にも記録画像上での主要画像領域や背景画像領域の再現性を向上させることができる。例えば、曇天等の天候下で撮影されたフィルム画像は、一般に主要画像部のコントラストが低くなると共に画像データの濃度範囲も狭くなるが、このような画像データに対し、少なくとも主要画像領域のデータについては濃度範囲が広がるように階調変換を行えば、記録画像上で主要画像部のコントラストが高くなり、主要画像部を適正に再現することができる。

【0143】また、背景画像領域に対する階調変換条件の設定において、記録材料の画像再現域を逸脱している濃度範囲hを抽出し、濃度範囲hに相当するフィルム画像上の領域の画像特徴量に基づいて濃度範囲hの再現条件を決定し、決定した再現条件に基づいて階調変換条件の設定を行うようにしてもよい。濃度範囲hの再現条件を決定するための画像特徴量としては、例えば濃度範囲hに相当する領域内の画素間のコントラストの平均値や画素間の色差の平均値、画素サイズの変化に対する前記

平均値の変化、背景領域内の所定コントラスト以上の領域の面積、色や濃度に基づくクラスタリングによるクラスタ数、各クラスタ間の濃度差や色差、背景領域内の中性色の領域と非中性色の領域の面積比や分布、背景領域に対する空間周波数の分析結果等を用いることができる。

【0144】図12には、背景領域内の画素サイズを変化させた場合の、画素間のコントラストの平均値の変化の一例を示す。図12に破線で示す変化Aのように、画素サイズに拘らずコントラストが低い場合、背景領域が有している画像としての情報量は少なく、背景領域は例えば空等のように変化に乏しく重要度の低い（画像として再現する価値の低い）被写体に対応する領域であると判断できる。

【0145】このため、第1実施形態のように目標ヒストグラムを設定して階調変換条件を設定する場合には、例えば濃度範囲hに対応する部分の圧縮率が高くなるように目標ヒストグラムを決定し、第2実施形態のように基準濃度を設定して階調変換条件を設定する場合には、例えば濃度範囲hに相当する領域内の最小中性色濃度、或いは背景画像領域内でかつ記録材料の画像再現域内に対応する領域の最大中性濃度値を最大基準濃度値DNXとする。これにより、記録画像上において、濃度範囲hに相当する画像部（又は該画像部の一部）の階調は潰れて再現されないものの、背景画像領域内の他の画像部については、記録画像上で高いコントラストで自然に再現されることになる。

【0146】また、図12に実線で示す変化Bや変化Dのように、画素サイズによってコントラストが大きく変化する場合、又は図12に実線で示す変化Cのように、画素サイズに拘らずコントラストが大きい場合には、背景領域が有している画像としての情報量が多く、背景領域は重要度の高い（画像として再現する価値の高い）被写体に対応する領域であると判断できる。

【0147】このため、目標ヒストグラムを設定して階調変換条件を設定する場合には、例えば濃度範囲hに対応する部分に対する圧縮率が他の部分に対する圧縮率と大きく異ならないように目標ヒストグラムを決定し、基準濃度を設定して階調変換条件を設定する場合には、例えば濃度範囲hに相当する領域内の最小中性色濃度と背景画像領域内でかつ記録材料の画像再現域内に対応する領域の最大中性色濃度との平均値、或いは背景領域内の最大中性色濃度を最大基準濃度値DNXとする。これにより、濃度範囲hに相当する画像部が、記録画像上で階調がとぶことなく再現される、又は再現の程度が高くなることになる。

【0148】更に、上記ではフィルム画像を常に主要画像領域と背景画像領域とに分割し、主要画像領域及び背景画像領域に対して各々階調変換条件を設定するようにした例を説明したが、これに限定されるものではなく、



例えば画像データに対し主要画像部濃度を基準にして記録材料の画像再現域を設定したときに、記録材料の画像再現域を逸脱しているデータが画像データ全体の所定%未満(例えば20%未満)であった場合には、フィルム画像を主要画像領域と背景画像領域とに分割することなくフィルム画像全体に対する階調変換条件を設定するようにしてもよい。また、フィルム画像を分割した結果、フィルム画像が比較的多数の画像領域に分割され、各画像領域の少なくとも1個の面積がフィルム画像全体の面積の所定%未満(例えば10%未満)であった場合にも、フ

【0149】また、上記では請求項6の発明の実施形態として、画像データを濃度データと色データとに分離し、濃度データに対して階調変換を行った後に色データと合成して記録用画像データを得るようにした態様を説明したが、これに限定されるものではなく、入力された画像データそのものに対して階調変換を行うようにしてもよい。この場合、画像データから記録用画像データへの階調変換と、記録用画像データから記録信号への階調変換とを統合し、1回の階調変換により画像データから記録信号へ変換することも可能になる。但し、画像データから分離した濃度データに対して階調変換を行った方が、記録画像上において、原画像中の主要画像部を含む各画像部の色味を適正に再現することができるので好ましい。

【0150】また、上記では2つのスキャン部(プレスキャン部36及びファインスキャン部38)を設けていたが、これに限定されるものではなく、例えば上記実施形態におけるファインスキャン部に相当する単一のスキャン部を設け、該スキャン部から入力された画像データに対し、画素を結合させて画素数を少なくする画素密度変換や一定間隔で画素を抽出する方法等の画像処理を行い、画素数を少なくした画像データを、上記実施形態で説明したプレスキャン画像データとして同様に用いてもよい。

【0151】更に、上記ではフィルム画像を主要画像領域と背景画像領域に分割し、各領域毎に階調変換条件を設定するようにした場合を説明したが、フィルム画像を3個以上の複数の画像領域に分割し、各画像領域毎に階調変換条件を設定するようにしてもよい。また、フィルム画像の分割は、原画像情報(プレスキャン画像データ及びファインスキャン画像データ)を複数の画像情報に分割するための単なる一手法であり、主要画像部の階調値に基づいて原画像情報を複数の部分画像情報に分割する手法であれば適用可能である。

【0152】また、上記では原画像としてネガフィルム12に記録されているフィルム画像を例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えばリバーサルフィルム等の他の写真フィルムに記録されているフィルム画

像や、紙等に記録された画像(反射原稿の画像)、或いはコンピュータ等で作成された画像データが表す画像を原画像として適用することも可能である。また記録媒体についても、印画紙等の感光材料以外に、普通紙、感熱材料、OHPシート等の記録材料を適用可能である。

【0153】更に、本発明はR、G、Bの3色により画像を記録する色再現系に適用することに限定されるものではなく、例えばR、G、B、K(黒)の4色により画像を記録する色再現系に適用することも可能である。

10 【0154】また、上記では原画像の濃度を表す物理量として濃度値(光学濃度)を例に説明したが、これに限定されるものではなく、輝度値、色彩学上の明度に相当する変換値、原画像に対する測光値、網点面積率、濃度値を指数変換した値等の各種の物理量を適用できる。

【0155】また、上記では原画像の各画素の各成分色毎の濃度値を表す画像データが入力される形態を説明したが、本発明は、原画像の各画素毎の濃度を表す濃度データ及び原画像の各画素毎の色味を表す色データが入力される場合にも適用可能であり、この場合、入力された画像データから濃度データ及び色データを分離する手段(無彩色信号変換手段202)を省略できる。

20 【0156】更に、上記ではLUT71に設定する階調変換データを書き換えることによって、主要画像領域濃度データに対する階調変換及び背景画像領域濃度データに対する階調変換を順に行うようにしていたが、これに限定されるものではなく、LUTを2個設け、主要画像領域濃度データに対する階調変換及び背景画像領域濃度データに対する階調変換を並列に行うようにしてもよいし、ファインスキャン濃度データを各画素のデータ毎に順に(例えばラストスキャン順に)階調変換手段に入力し、入力された画素が主要画像領域に属する画素か背景画像領域に属する画素かに応じて、階調変換に用いるLUTを画素毎に逐次切り替えて階調変換を行うようにしてもよい。

30 【0157】また、上記では所望の階調変換条件に対応する階調変換データをルックアップテーブルに設定し、該ルックアップテーブルを用いて階調変換を行うようにしていたが、これに代えて、関数式等で表された階調変換条件に従って階調変換を行うと共に、関数式等を直接変更することにより所望の階調変換条件を得るようにしてもよい。

【0158】

40 【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、原画像中の主要画像部の階調値を求め、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報とに分割し、少なくとも主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された階調変換条件を用いて階調変換を行うので、主要画像部が適正に再現されるように画情報を変



換することができる、という優れた効果を有する。

【0159】請求項2記載の発明は、各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、各部分画像情報毎に別々に階調変換を行うので、階調値幅が圧縮されるように画情報を変換する場合にも、主要画像部が適正に再現されるように画情報を変換することができる、という効果を有する。

【0160】請求項3記載の発明は、原画像中の主要画像部の階調値を求め、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報とに分割し、双方の部分画像情報の少なくとも一方に対しては互いに関連のある複数の原画像の原画像情報から作成された、各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、各部分画像情報毎に別々に階調変換を行うので、階調値幅が圧縮されるように画情報を変換する場合にも、主要画像部が適正に再現されるように画情報を変換することができる、という優れた効果を有する。

【0161】請求項4記載の発明は、複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件として、階調変換を行う原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、階調変換を行う原画像と異なる複数の原画像の原画像情報から作成した階調変換条件と、の重み付き平均に相当する階調変換条件を用いるようにしたので、上記効果に加え、階調変換を行う原画像の階調及び原画像の平均的な階調が各々考慮された階調変換条件により、より適正な階調変換を行うことができる、という効果を有する。

【0162】請求項6記載の発明は、原画像情報から原画像の濃淡を表す階調値情報及び原画像の色を表す色情報を求め、階調値情報を、主要画像部を含む領域に対応する部分階調値情報と主要画像部を含まない領域に対応する部分階調値情報とに分割し、階調値情報に対し、各部分階調値情報毎に階調変換を行った後に、階調変換を行った階調値情報と色情報を合成するので、上記効果に加え、原画像中の各画像部の色味が適正に再現されるように階調変換を行うことができる、という効果を有する。

【0163】請求項7記載の発明は、主要部階調値算出手段により原画像中の主要画像部の階調値を算出し、分割手段により、原画像情報を、原画像中の主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報と前記主要画像部を含まない領域に対応する部分画像情報とに分割し、変換手段により、少なくとも主要画像部を含む領域に対応する部分画像情報に対しては複数の原画像の原画像情報から作成された、各部分画像情報毎に別々の階調変換条件を各々用いて、原画像情報に対し、各部分画像情報毎に階調変換を行って記録用画像情報を得、記録手段により、記録用画像情報に基づいて記録媒体に画像を記録するので、階調値幅が圧縮されるように画情報を変換して記録媒体に画像を記録する場合にも、主要画像部が適正に再

現された記録画像が得られる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る写真処理システムの概略構成図である。

【図2】フィルム画像読取装置の概略構成図である。

【図3】制御回路の機能ブロック図である。

【図4】制御回路で実行される階調変換条件の設定・階調変換処理を示すフローチャートである。

10 【図5】(A)はフィルム画像の一例、(C)は主要画像領域の一例、(E)は背景画像領域の一例を各々示すイメージ図、(B)はフィルム画像全体のデータから作成したヒストグラムの一列、(D)は主要画像領域のデータから作成したヒストグラム及び目標ヒストグラムの一列、(F)は背景画像領域のデータから作成したヒストグラム及び目標ヒストグラムの一列を各々示す線図である。

20 【図6】(A)は画像全体のデータから求めたヒストグラムの一列、(B)は主要画像領域に対する階調変換条件の一列を各々示す線図である。

【図7】主要画像領域と背景画像領域の境界部において、主要画像領域に属する画素と背景画像領域に属する画素とを混在させる処理を説明するためのイメージ図である。

【図8】多数の画像の画像データから求めたネガフィルムの階調バランス特性の一列を示す線図である。

【図9】第2実施形態に係る制御回路で実行される階調変換条件の設定・階調変換処理を示すフローチャートである。

30 【図10】第2実施形態における階調変換条件の設定を説明するための、(A)は背景画像領域のデータから求めたヒストグラムの一列、(B)は背景画像領域に対する階調変換条件の一列を各々示す線図である。

【図11】(A)は多数のフィルム画像のデータから求めた平均濃度域、階調変換を行うフィルム画像の濃度域、重み付き平均濃度域を各々示す線図、(B)は重み付き平均濃度域から求めた階調変換条件を示す線図である。

40 【図12】背景領域の画像特徴量の一列として、画素サイズと画素間の平均コントラストとの関係の一列を示す線図である。

【符号の説明】

10 写真処理システム

12 ネガフィルム

36 プレスキャン部

38 ファインスキャン部

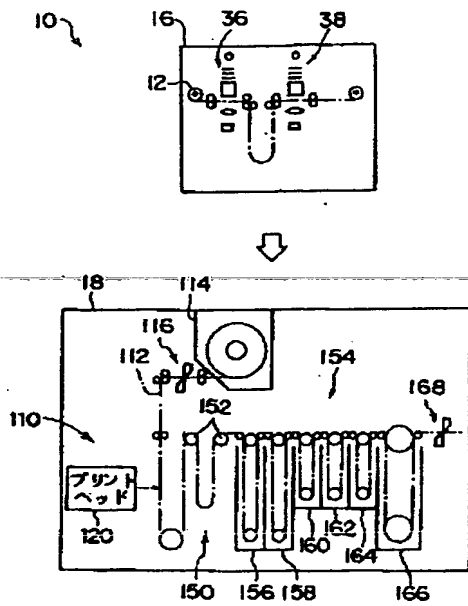
42 制御回路

71 LUT

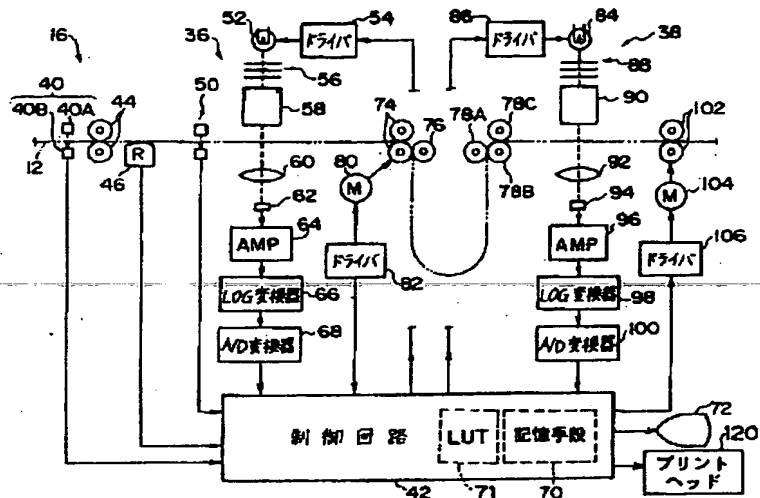
112 記録材料

50 120 プリントヘッド

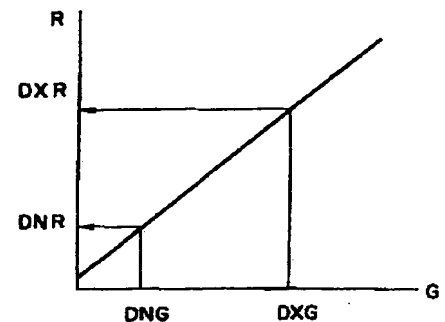
【図1】



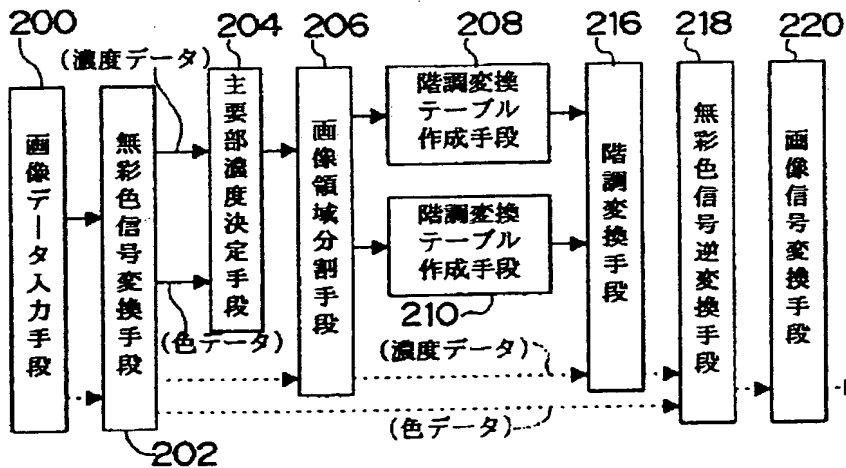
【図2】



【図8】



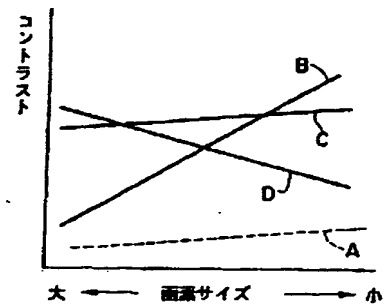
【図3】



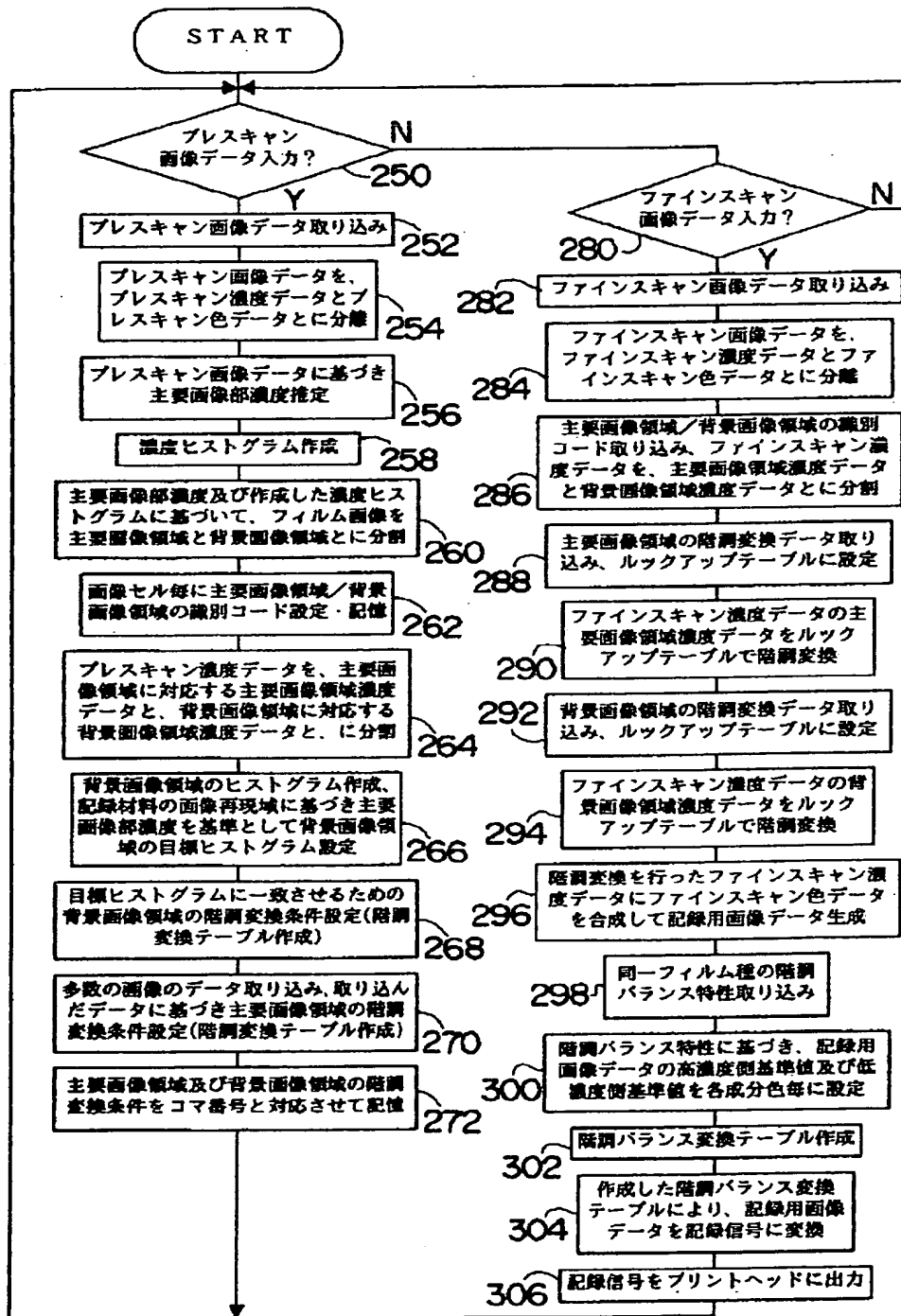
— : プレスキャン画像データ

..... : ファインスキャン画像データ

【図12】



【図4】

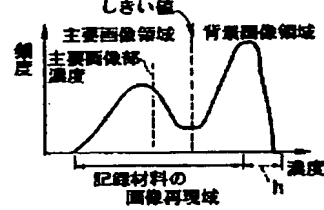


【図5】

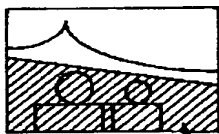
(A) 原画像



(B) 原画像のヒストグラム

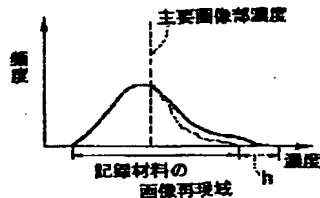


(C) 原画像中の主要画像領域

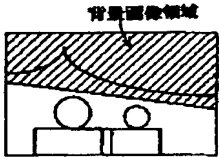


主要画像領域

(D) 主要画像領域のヒストグラム

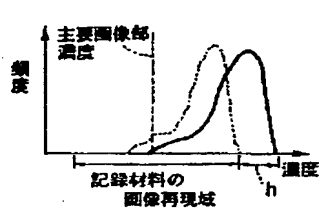


(E) 原画像中の背景画像領域



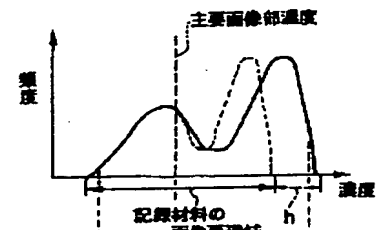
背景画像領域

(F) 背景画像領域のヒストグラム

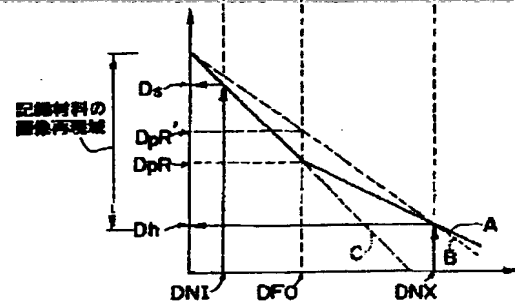


【図6】

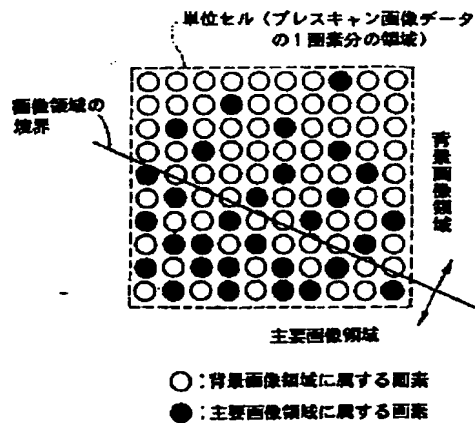
(A)



(B)

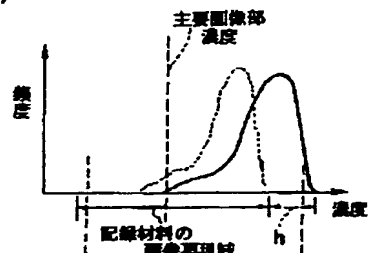


【図7】

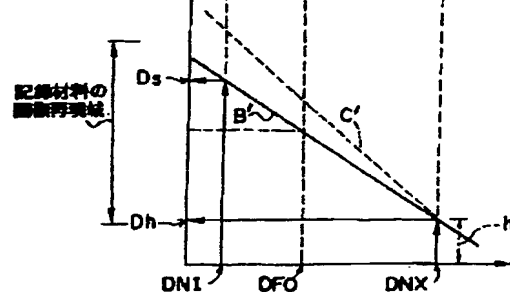


【図10】

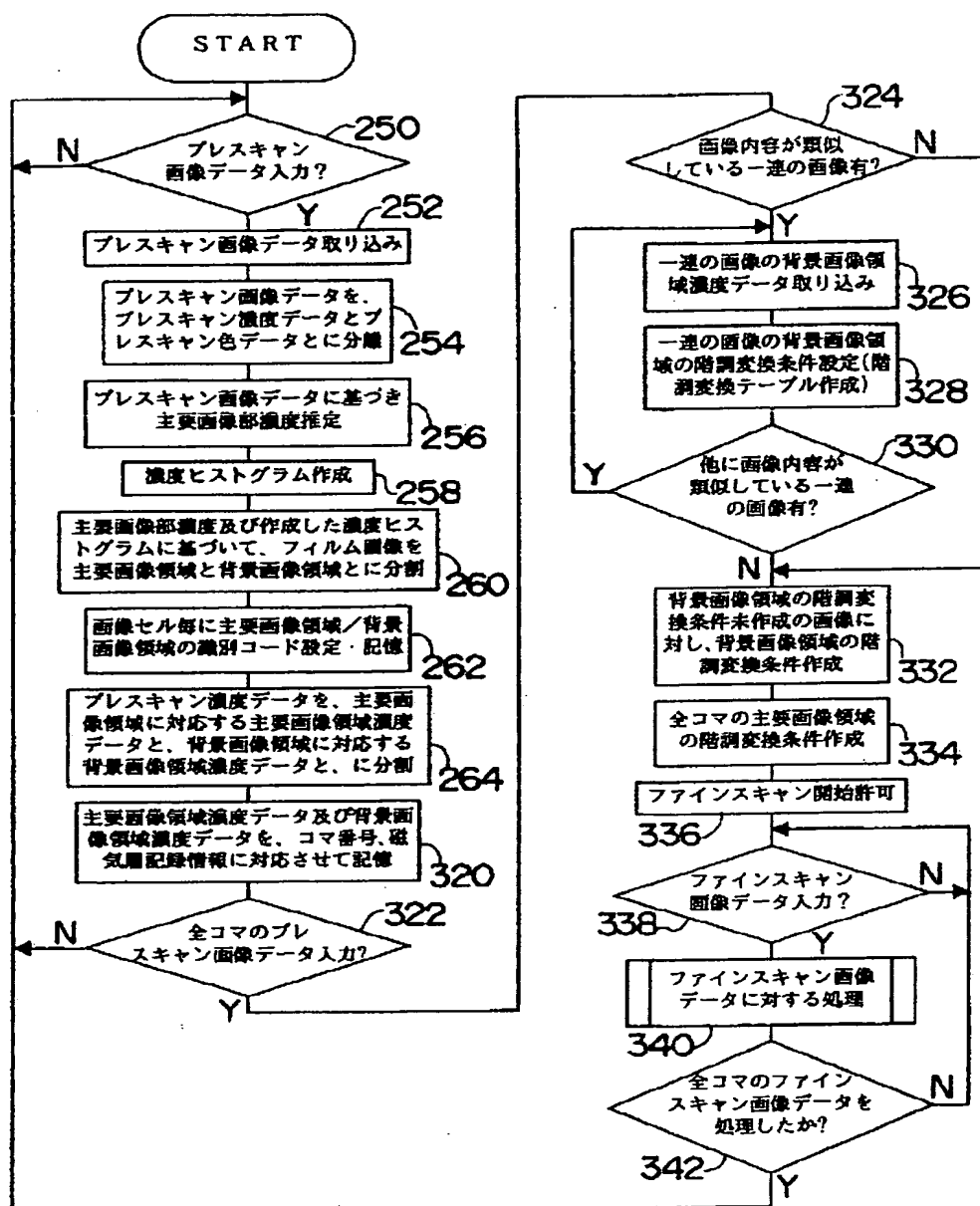
(A)



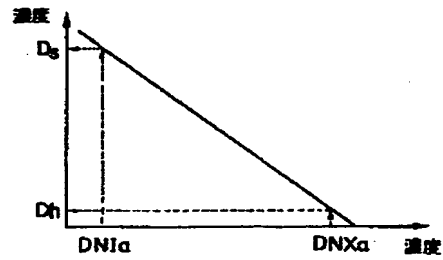
(B)



【図9】



**(A)**



## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The partial image information corresponding to the field which calculates the gradation value of the main image section in said subject-copy image based on the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed, and includes said subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of said main image section, It divides into the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section. The conversion approach of drawing information of performing gray scale conversion to said subject-copy image information using the gray-scale-conversion conditions created to the partial image information corresponding to the field which contains said main image section at least from the subject-copy image information on two or more subject-copy images.

[Claim 2] The conversion approach of the drawing information according to claim 1 characterized by performing gray scale conversion independently for every partial image information to said subject-copy image information for said every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively.

[Claim 3] The partial image information corresponding to the field which calculates the gradation value of the main image section in said subject-copy image based on the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed, and includes said subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of said main image section, It divides into the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section. As opposed to at least one side of the partial image information corresponding to the field which does not contain the partial image information corresponding to the field containing said main image section, and said main image section The conversion approach of drawing information of performing gray scale conversion independently for every partial image information to said subject-copy image information using separate gray-scale-conversion conditions for said every partial image information, using the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images which have relation mutually.

[Claim 4] The conversion approach of the drawing information of claim 1 characterized by to use the gray-scale-conversion conditions which created from the subject-copy image information on a subject-copy image that gray scale conversion is performed, as gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more of said subject-copy images, the gray-scale-conversion conditions which created from the subject-copy image information on two or more different subject-copy images from the subject-copy image which performs said gray scale conversion, and the gray-scale-conversion conditions equivalent to the weighted mean of \*\* thru/or claim 3 given in any 1 term.

[Claim 5] The gray-scale-conversion conditions which said gray-scale-conversion conditions are conversion conditions which change respectively the maximum criteria concentration and minimal-basis semi-concentration in a subject-copy image into predetermined record concentration, and are equivalent to said weighted mean The 1st maximum criteria concentration in gray-scale-conversion conditions and minimal-basis semi-concentration created from the subject-copy image information on a subject-copy image that gray scale conversion is performed, The 2nd maximum criteria concentration in gray-scale-conversion conditions and minimal-basis semi-concentration created from the subject-copy image information on two or more different subject-copy images from the subject-copy image which performs said gray scale conversion, The conversion approach of the drawing information according to claim 4 characterized by creating based on the weighted-mean value of the concentration difference of a \*\*\*\*\* value or the maximum criteria concentration in said 1st gray-scale-conversion condition, and minimal-basis semi-concentration, the concentration difference of the maximum criteria concentration and minimal-basis semi-concentration in said 2nd gray-scale-conversion condition, and \*\*.

[Claim 6] The partial gradation value information corresponding to the field which searches for the color information showing the color of the gradation value information and the subject-copy image showing the shade of a subject-copy image, and includes said gradation value information for the main image section in a subject-copy image from said subject-copy image information, It divides into the partial gradation value information corresponding to the field which does not contain said main image section. The conversion approach of the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



drawing information of claim 1 characterized by compounding the gradation value information that gray scale conversion was performed, and said color information after performing gray scale conversion for every partial gradation value information to said gradation value information thru/or claim 5 given in any 1 term.

[Claim 7] An input means to input the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed, and a body gradation value calculation means to calculate the gradation value of the main image section in said subject-copy image, The partial image information corresponding to the field which includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of the main image section, A division means to divide into the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section, The gray-scale-conversion conditions created to the partial image information corresponding to the field which contains said main image section at least from the subject-copy image information on two or more subject-copy images are used. And image recording equipment including a conversion means to perform gray scale conversion independently for every partial image information to subject-copy image information for said every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively, and to obtain the image information for record, and a record means to record an image on a record medium based on said image information for record.

---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the conversion approach of drawing information, and image recording equipment, and relates to the image recording equipment which can apply the conversion approach of drawing information of changing the gradation of the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed especially, and the conversion approach of this drawing information.

[0002]

[Description of the Prior Art] In conventionally copying the subject-copy image currently recorded on the photographic film etc. to a record medium the gradation value (a concentration value --) which becomes settled from each component color of each pixel of the subject-copy image obtained by the image pick-up etc. To the image data showing a brightness value, lightness, the rate of halftone dot area, etc., in order to record an image on a record medium, gray scale conversion is performed, and recording an image on a record medium per pixel using the data for record obtained by gray scale conversion is performed (the so-called digital copy method).

[0003] Although the gray scale conversion to image data aims fundamental at assigning the gradation value which is each pixel of the subject-copy image which image data expresses in the range of the gradation value reproduced as an image on a record medium (an image rendering region being called hereafter) in this digital copy method The various gray-scale-conversion approaches are proposed from before so that it may explain below, since it is influenced greatly how the image quality of a record image changed the gradation value of image data.

[0004] for example, as a technique of setting up automatically the highlights concentration and shadow concentration which are a reference value at the time of setting the conversion curve for performing gray scale conversion to JP,2-157758,A Calculate the average of the concentration value according to color component for every pixel of a subject-copy image, and it asks for the average concentration value frequency histogram which shows the relation between the average concentration value for every pixel, and the number of pixels. It asks for an accumulation average concentration value frequency histogram from an average concentration value frequency histogram. [ within the concentration section which finds out the average concentration value corresponding to the predetermined accumulation concentration incidence in an accumulation average concentration value frequency histogram, and is determined with the found-out average concentration value and the generating threshold-value-concentration value in an average concentration value frequency histogram ] The average concentration value within the section according to color component is calculated, and setting up a criteria concentration point (highlights concentration, shadow concentration) based on the average concentration within the section according to this color component is indicated.

[0005] Moreover, publication number In the above-mentioned technique, the setting-out approach of a bright (for example, specular reflection) part or the criteria concentration point which mitigates the effect of a dark part locally and asked for the criteria concentration point is indicated locally in a subject-copy image by 5 No. - 91323 official report.

[0006] However, there is that the highlights image section with the very low (significance is dramatically low) need of reappearing on a record image, for example like the dark shadow in a bright sky or a background, and the shadow image section exist in a subject-copy image plentifully. on the other hand, the above, since the technique of a publication has also determined highlights concentration and shadow concentration as which official report, only using a gray level histogram For example, there are many things for which the main image section is not reproduced proper on a record image like the contrast of the main image section on a record image becoming low by setting up the concentration of the highlights image section with a very low significance, or the shadow image section as highlights concentration and shadow concentration.

[0007] Moreover, computing the image central value (parameter for reproducing proper brightness, a color, a color-balance, etc. to the main image section in an image) used for JP,6-178113,A in order to correct the histogram which created the histogram of image data and was created in the direction (direction approaching normal distribution) which abolishes the bias of the frequency of this histogram and to acquire the rendering transfer characteristic of an image based on the corrected histogram is indicated.

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0008] However, since the relation between the configuration of a histogram of what can remove the effect by concentration Ferrier, and the concentration of the main image section is not fixed according to the above-mentioned technique, even if it makes the configuration of a histogram in agreement with normal distribution, the proper value which can make proper the brightness of the main image section on a record image, a color, a color-balance, etc. is not necessarily acquired as image central value. Therefore, there was a case where the main image section was not reproduced proper on a record image.

[0009] Moreover, since a histogram is only corrected with the above-mentioned technique, without distinguishing the main image section and the background-image section In cases, like the gradation range of prices of an image rendering of a record medium is narrow, as compared with the gradation range of prices (difference of the maximum of the gradation value for every pixel, and the minimum value) of a subject-copy image which image data expresses By performing gray scale conversion based on the histogram which corrected so that the gradation range of prices of image data might be compressed, gray scale conversion of the image data will be carried out so that the contrast of the main image section and the background-image section may fall similarly on a record image. Therefore, when gray scale conversion of image data was performed so that gradation range of prices may be compressed, there was a fault that the main image section was unnaturally reproduced on a record image because the main image section makes it bearish beyond the need.

[0010] Furthermore, the hard copy unit which changes from a means compute the concentration difference of a detection means detect the main image section, the highlights section, and the shadow section in a subject-copy image, the detected main image section, the highlights section, and the main image section and the shadow section, a means compute the amount of gradation amendments for this concentration difference as compared with a predetermined value, and a means change gradation based on the amount of gradation amendments to JP,4-285933,A is indicated.

[0011] However, it is [ that specifically asking from a cumulative gray level histogram or a gray level histogram is only indicated about the highlights section and the shadow section, and ], and it may assign the above-mentioned official report in the image rendering region of a record medium so that the highlights section with a very low significance and the shadow section in a subject-copy image may also be reproduced on a record image. Therefore, by performing gray scale conversion of image data so that gradation range of prices may be compressed as compared with the gradation range of prices of image data in cases, like the gradation range of prices of an image rendering of a record medium is narrow, the gradation of the main image section may have been spoiled on the record image, and the background-image section may have made it bearish greatly.

[0012] Moreover, the amount of gradation amendments is computed based on the photography information read in the magnetic-recording layer of a photographic film, the photograph printer which performs gradation amendment to a film image is indicated, the contents (profile emphasis, contrast stretching, etc.) of image quality amendment of an image are set to JP,7-159904,A based on the photography information on an image, and the photograph printing equipment which performs image quality amendment is indicated by JP,4-284442,A. However, each above-mentioned technique amends the image quality of the film image presumed from the photography conditions at the time of photography, and in order to make the main image section reproduce proper on a record image as compared with the gradation range of prices of image data in cases, like the gradation range of prices of an image rendering of a record medium is narrow, it is not indicated at all how gray scale conversion should be performed concretely.

[0013] It is the object to acquire the conversion approach of drawing information that drawing information is convertible so that, as for this invention, the main image section may be reproduced proper in consideration of the above-mentioned data.

[0014] Moreover, also when this invention changes drawing information so that gradation range of prices may be compressed, it is the object to acquire the conversion approach of drawing information that drawing information is convertible so that the main image section may be reproduced proper.

[0015] Moreover, also when this invention changes drawing information and records an image on a record medium so that gradation range of prices may be compressed, it is the object to obtain the image recording equipment with which the record image with which the main image section was reproduced proper is obtained.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The conversion approach of the drawing information which starts invention according to claim 1 in order to attain the above-mentioned object The partial image information corresponding

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

to the field which calculates the gradation value of the main image section in said subject-copy image based on the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed, and includes said subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of said main image section, It divides into the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section, and gray scale conversion is performed to said subject-copy image information using the gray-scale-conversion conditions created to the partial image information corresponding to the field which contains said main image section at least from the subject-copy image information on two or more subject-copy images.

[0017] In invention according to claim 1, the gradation value of the main image section in a subject-copy image is calculated based on the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed. In addition, the gradation values in this invention are values showing the shade of an image, such as a concentration value, transmittance, lightness, brightness, and a rate of halftone dot area. When the field (face field) equivalent to a person's face exists in a subject-copy image, the gradation value of the main image section can extract a face field for example, from a subject-copy image as the main image section, and can calculate the gradation value of this face field as a gradation value of the main image section. Moreover, what is necessary is just to set up the gradation value of the main image section according to the result of said classification, without classifying a subject-copy image according to the range of the gradation value which should be thought as important, for example, and specifying the main image section in a subject-copy image, when the image section which can be clearly judged to be the main image section like a face field does not exist in a subject-copy image.

[0018] Moreover, in invention of claim 1, it is dividing into the partial image information corresponding to the field which includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image, and the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of the main image section. The field which does not contain the field and the main image section containing the main image section in a subject-copy image For example, the threshold of the gradation value for dividing a subject-copy image into the field of said both sides on the histogram for which it asked from subject-copy image information on the basis of the gradation value of the main image section is set up. A subject-copy image can be divided into two or more fields according to this threshold, and it can ask by unifying to the field which adjoins the field where area is small by expansion, contraction, etc. Thereby, it can divide, the field which contains the main image section for a subject-copy image, i.e., the field where significance is comparatively high, and the field which does not contain the main image section, i.e., the field where significance is comparatively low. And each image information corresponding to each field obtained eventually can be made into partial image information.

[0019] As opposed to generally the gradation of the minor image section in a subject-copy image (parts other than the main image section, background-image section) changing greatly with contents of an image of a subject-copy image It is sensed unnatural in many cases that it is common to a certain within the limits that close is irrespective of the content of an image of a subject-copy image as for the gradation of a face field when the face field exists in the gradation of the main image section in a subject-copy image, especially a subject-copy image, and the gradation of the main image section has separated from a certain range.

[0020] On the other hand, in invention of claim 1, the partial image information corresponding to the field which contains the main image section at least is received. Since gray scale conversion is performed using the gray-scale-conversion conditions (namely, average gray-scale-conversion conditions) created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images, gray scale conversion of the partial image information corresponding to the field containing the main image section can be performed so that the main image section may be stabilized and it may reappear automatically. Therefore, gray scale conversion of drawing information can be performed so that the main image section may be reproduced proper on a record image according to invention of claim 1, and if an image is recorded on a record medium based on the drawing information which performed gray scale conversion by invention of claim 1, the main image section can obtain the record image reproduced proper.

[0021] It is characterized by invention according to claim 2 performing gray scale conversion independently for every partial image information to subject-copy image information in invention of claim 1 for every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively.

[0022] In invention according to claim 2, since gray scale conversion is independently performed to subject-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



copy image information using separate gray-scale-conversion conditions for every partial image information, gray scale conversion to the partial image information corresponding to the field containing the main image section and gray scale conversion to the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section can be performed independently, without doing effect mutually.

[0023] As opposed to the partial image information corresponding to the field which contains the main image section also when this performs gray scale conversion to subject-copy image information so that the gradation range of prices of subject-copy image information may be compressed Gray scale conversion can be performed using the gray-scale-conversion conditions set up so that the gradation of the main image section might not be spoiled on a record image (for example, the gradation range of prices of partial image information is not compressed, or compressive extent becomes very small like). Moreover, even if it performs gray scale conversion using the gray-scale-conversion conditions that extent of compression of gradation range of prices is high etc., to the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section so that the gradation range of prices of the whole subject-copy image information may be settled in predetermined gradation range of prices for example, this gray scale conversion does not affect the gray scale conversion to the partial image information corresponding to the field containing the main image section.

[0024] Therefore, also when according to invention of claim 2 changing drawing information (subject-copy image information) so that gradation range of prices may be compressed, gray scale conversion of drawing information can be performed so that the main image section may be reproduced proper on a record image.

[0025] The conversion approach of the drawing information concerning invention according to claim 3 The partial image information corresponding to the field which calculates the gradation value of the main image section in said subject-copy image based on the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed, and includes said subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of said main image section, It divides into the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section. Were created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images which have relation mutually at least to one side of the partial image information corresponding to the field which does not contain the partial image information corresponding to the field containing said main image section, and said main image section. Gray scale conversion is independently performed for every partial image information to said subject-copy image information for said every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively.

[0026] The partial image information corresponding to the field which calculates the gradation value of the main image section and includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image in invention according to claim 3, Since it divides into the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section and gray scale conversion is independently performed for every partial image information to subject-copy image information Also when changing drawing information (subject-copy image information) like invention of claim 1 so that gradation range of prices may be compressed, gray scale conversion of drawing information can be performed so that the main image section may be reproduced proper on a record image.

[0027] Moreover, invention of claim 3 performs gray scale conversion using the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images which have relation mutually at least to one side of the partial image information corresponding to the field which does not contain the partial image information and the main image section corresponding to the field containing the main image section. As two or more subject-copy images which have relation mutually, similar subject-copy images (for example, subject-copy image with which the same person exists as the main image section), and that the minor image section is the same or similar subject-copy images with the same or main image section (for example, subject-copy image with the same background of the main image section etc.) are mentioned, for example.

[0028] For example, since it is most that the gradation of said main image section is abbreviation regularity by these subject-copy images when the main image section applies two or more same or similar subject-copy images as two or more subject-copy images which have relation mutually Supposing it performs gray scale conversion of the partial image information corresponding to the field containing the main image section using the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on these subject-copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

images While the gradation of said partial image information is convertible so that the main image section may be reproduced proper on a record image If said main image section performs gray scale conversion using the same gray-scale-conversion conditions to the partial image information corresponding to the field containing the main image section in two or more same or similar subject-copy images respectively, the main image section can obtain the record image reproduced like abbreviation from said two or more subject-copy images. [0029] Moreover, since it is most that the gradation of said minor image section is abbreviation regularity by these subject-copy images when the minor image section applies two or more same or similar subject-copy images as two or more subject-copy images which have relation mutually, for example Supposing it performs gray scale conversion of the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section using the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on these subject-copy images While the gradation of said partial image information is convertible so that the minor image section may be reproduced proper on a record image If said minor image section performs gray scale conversion using the same gray-scale-conversion conditions to the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section in two or more same or similar subject-copy images respectively, the minor image section can obtain the record image reproduced like abbreviation from said two or more subject-copy images.

[0030] By the way, as mentioned above, in using the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images as gray-scale-conversion conditions over the partial image information corresponding to the field containing especially the main image section, as indicated to claim 4 The gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on a subject-copy image that gray scale conversion is performed, as gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images, It is desirable to use the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more different subject-copy images from the subject-copy image which performs said gray scale conversion, and the gray-scale-conversion conditions equivalent to the weighted mean of \*\*.

[0031] For example, when the subject-copy image which performs gray scale conversion is an image which photography record was carried out as a latent image at the photographic film, and was visualized through processing of development etc., since the gradation of said subject-copy image changes with the photography conditions at the time of image photography, the property of said photographic film, the conditions at the time of development, etc., it is desirable [ gradation ] to use the conversion conditions which took into consideration the gradation of the subject-copy image which performs gray scale conversion as gray-scale-conversion conditions. Moreover, although the gradation of said subject-copy image may turn into high contrast depending on the photography conditions at the time of image photography beyond the need or may become bearish beyond the need, it is desirable to amend the hardness of the gradation of a subject-copy image using the conversion conditions which took into consideration the average gradation of two or more subject-copy images as gray-scale-conversion conditions in such a case. For example, it is most that the main image section serves as high contrast beyond the need, and, as for the image by which photography record was carried out under the oblique illumination conditions of winter, it is desirable to make the main image section bearish.

[0032] On the other hand, the gray-scale-conversion conditions created in invention of claim 4 from the subject-copy image information on a subject-copy image that gray scale conversion is performed, Since gray scale conversion is performed using the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more different subject-copy images from the subject-copy image which performs gray scale conversion, and the gray-scale-conversion conditions equivalent to the weighted mean of \*\* The gray-scale-conversion conditions as which the gradation of the subject-copy image which performs gray scale conversion, and the average gradation of two or more subject-copy images were considered respectively can perform more proper gray scale conversion.

[0033] in addition, when gray-scale-conversion conditions are conversion conditions which change respectively the maximum criteria concentration and minimal-basis semi- concentration in a subject-copy image into predetermined record concentration The gray-scale-conversion conditions equivalent to said weighted mean The 1st maximum criteria concentration in gray-scale-conversion conditions and minimal-basis semi-concentration created from the subject-copy image information on a subject-copy image that gray scale conversion is performed as indicated to claim 5, The 2nd maximum criteria concentration in gray-scale-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

conversion conditions and minimal-basis semi- concentration created from the subject-copy image information on two or more different subject-copy images from the subject-copy image which performs said gray scale conversion, It can create based on the weighted-mean value of the concentration difference of a \*\*\*\*\* value or the maximum criteria concentration in the 1st gray-scale-conversion condition, and minimal-basis semi- concentration, the concentration difference of the maximum criteria concentration and minimal-basis semi- concentration in the 2nd gray-scale-conversion condition, and \*\*.

[0034] Invention according to claim 6 is set to invention [ which / of claim 1 thru/or claim 5 ]. The partial gradation value information corresponding to the field which searches for the color information showing the color of the gradation value information and the subject-copy image showing the shade of a subject-copy image, and includes said gradation value information for the main image section in a subject-copy image from said subject-copy image information, After dividing into the partial gradation value information corresponding to the field which does not contain said main image section and performing gray scale conversion for every partial gradation value information to said gradation value information, it is characterized by compounding the gradation value information that gray scale conversion was performed, and said color information.

[0035] The color information showing the color of the gradation value information and the subject-copy image showing the shade of a subject-copy image is searched for from the subject-copy image information that a subject-copy image is expressed with invention according to claim 6. Since the gradation value information that gray scale conversion was performed, and the color information searched for from subject-copy image information are compounded after performing gray scale conversion to gradation value information for each [ which divided and was obtained from gradation value information ] partial gradation value information of every The tint of the image with which the image information compounded and obtained expresses gradation value information and color information can be made in agreement with the tint of the subject-copy image containing the main image section in a subject-copy image. Therefore, gray scale conversion can be performed so that the tint of each image section in a subject-copy image may be reproduced proper.

[0036] An input means to input the subject-copy image information that the image recording equipment concerning invention according to claim 7 expresses a subject-copy image, A body gradation value calculation means to calculate the gradation value of the main image section in said subject-copy image, The partial image information corresponding to the field which includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image based on the gradation value of the main image section, A division means to divide into the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section, To the partial image information corresponding to the field which contains said main image section at least, were created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images. It constitutes including a conversion means to perform gray scale conversion for every partial image information to subject-copy image information for said every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively, and to obtain the image information for record, and a record means to record an image on a record medium based on said image information for record.

[0037] In invention according to claim 7, the gradation value of the main image section in a subject-copy image is computed by the body gradation value calculation means, and a division means is divided into the partial image information corresponding to the field which includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image, and the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section based on the gradation value of the main image section. Moreover, with a conversion means, gray scale conversion is performed for every partial image information to subject-copy image information for each [ which was created to the partial image information corresponding to the field which contains the main image section at least from the subject-copy image information on two or more subject-copy images ] partial image information of every, using separate gray-scale-conversion conditions respectively, and the image information for record is obtained. Therefore, also when changing drawing information (subject-copy image information) like invention of claim 1 so that gradation range of prices may be compressed, gray scale conversion of drawing information can be performed so that the main image section may be reproduced proper on a record image. And with a record means, since an image is recorded on a record medium based on the image information for record, the main image section can obtain the record image reproduced proper.

[0038]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example of the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0039] The [1st operation gestalt] The photographic-processing system 10 concerning this operation gestalt is shown in drawing 1. Several many negative films 12 by which photography record of the image was carried out with the camera which is not illustrated are carried into the photographic-processing system 10. A splicing tape etc. ties the negative film 12 of the carried-in a large number book, and it is set, and after processing of development etc. is performed by the film processor which is not illustrated, it is set in the film image reader 16.

[0040] Inside the film image reader 16, sequential arrangement of the press can section 36 and the fine scan section 38 is carried out along the film transport way. In each scanning sections 36 and 38, scan reading of the film image currently recorded on the negative film 12 is performed respectively. As shown in drawing 2, the bar code reader 40 is formed in the upstream of a film transport way rather than the press can section 36. Opposite arrangement of the pair of light emitting device 40A and photo detector 40B is carried out across a film transport way, and the bar code reader 40 is constituted. Photo detector 40B is connected to the control circuit 42. A control circuit 42 reads the bar code showing the film kind currently optically recorded on the negative film 12 based on change of the level of the signal outputted from photo detector 40B, and judges the film kind of a negative film 12 etc.

[0041] Between a bar code reader 40 and the press can section 36, sequential arrangement of the roller 44 of the couple which carries out pinching conveyance of the negative film 12, a read head 46, and the screen detection sensor 50 is carried out. The read head 46 and the screen detection sensor 50 are respectively connected to the control circuit 42. Into the negative film 12 set in the film image reader 16, a transparent magnetic material may be applied to a rear face, a magnetic layer may be formed, and magnetic recording of the information which expresses a coma number, a film kind, the photography conditions at the time of photography, etc. with this magnetic layer may be carried out. The read head 46 is arranged in the location which can read the information by which magnetic recording was carried out to said magnetic layer, reads said information and outputs it to a control circuit 42.

[0042] Moreover, the screen detection sensor 50 consists of pairs of a light emitting device and a photo detector like the above-mentioned bar code reader 40. A control circuit 42 is based on change of the level of the signal outputted from the photo detector of the screen detection sensor 50, and judges the location (and size) of the film image on a negative film 12.

[0043] On the other hand, the press can section 36 is equipped with the lamp 52 arranged so that light may be injected towards the negative film 12 which passes the press can section 36. The lamp 52 is connected to the control circuit 42 through the driver 54, and the magnitude of the electrical potential difference supplied from a driver 54 so that the quantity of light of the light to inject may serve as a predetermined value defined beforehand is controlled by the control circuit 42. The modulated light filter group 56 and the optical diffusion box 58 which consist of the modulated light filter, C (cyanogen), M (MAZENDA), and Y (yellow), of three sheets are arranged in order at the irradiation appearance side of a lamp 52, and the image formation lens 60 and the CCD line sensor 62 are further arranged in order across the film transport way.

[0044] In order that each modulated light filter of the modulated light filter group 56 may amend dispersion in the sensibility of three colors of R, G, and B in the CCD line sensor 62, the amount of insertion to the inside of an optical path is adjusted beforehand. The light which carried out the sequential transparency of the modulated light filter group 56, the optical diffusion box 58, a negative film 12, and the image formation lens 60 is irradiated by the light-receiving side of the CCD line sensor 62. Predetermined spacing partition \*\*\*\*\* of many sensor units with which contiguity arrangement is carried out and the sensor which detects the quantity of light of the sensor which detects the quantity of light of the light of R, the sensor which detects the quantity of light of the light of G, and the light of B changes is carried out along the cross direction of a negative film 12, and the CCD line sensor 62 is constituted.

[0045] Therefore, the CCD line sensor 62 divides an image into many pixels which make spacing of said sensor unit the magnitude of one side, and detects the amount of transmitted lights for every pixel. Said image formation lens 60 makes the light-receiving side of the CCD line sensor 62 carry out image formation of the light which penetrated the 1-pixel train (the location corresponding to this pixel train is hereafter called reading station) which intersected the optical axis of light injected from the lamp 52 among the light which penetrated

**THIS PAGE BLANK (SEE .**



the negative film 12, and met crosswise [ of a negative film 12 ].

[0046] Amplifier 64, the LOG converter 66, and A/D converter 68 are connected to the output side of the CCD line sensor 62 in order. The signal outputted from the CCD line sensor 62 is amplified with an amplifier 64, and logarithmic transformation is carried out by the LOG transducer 66, and it is changed into digital image data (data showing the concentration value of every R of each pixel of a film image, G, and B) by A/D converter 68. A/D converter 68 is connected to the control circuit 42, and the image data outputted from A/D converter 68 is inputted into a control circuit 42 as press can image data. In addition, press can image data supports the subject-copy image information on this invention, and the press can section 36 supports the input means of this invention.

[0047] Although a graphic display omits a control circuit 42, it has CPU, ROM, RAM, and input/output port, and through the bus, it connects mutually and these are constituted. Moreover, the control circuit 42 is equipped with the storage means 70 of the non-volatile for memorizing the inputted press can image data, and the look-up table (LUT) 71 for changing fine scan image data (after-mentioned) into the image data for record. Furthermore, CRT display 72 is connected to the control circuit 42, it processes using the inputted press can image data, and it is also made possible to display a positive image on a display 72.

[0048] moreover -- between the press can section 36 and the fine scan sections 38 -- a conveyance roller pair -- predetermined spacing partition \*\*\*\*\* of the roller group which consists of 74 and the follower roller 76, the roller group which consists of the follower rollers 78A, 78B, and 78C, and the \*\* is carried out. The loop formation of a negative film 12 is formed between these two roller groups. The bearer rate of the negative film 12 in the press can section 36, the bearer rate of the negative film 12 in the fine scan section 38, and the difference of \*\* are absorbed by this loop formation. The pulse motor 80 is connected with conveyance roller pair 74. The pulse motor 80 is connected to the control circuit 42 through the driver 82. A control circuit 42 makes a negative film 12 convey by driving a pulse motor 80 through a driver 82.

[0049] On the other hand, the fine scan section 38 is considered as the almost same configuration as the press can section 36. That is, the fine scan section 38 is equipped with the lamp 84 which injects light towards a negative film 12. The lamp 84 is connected to the control circuit 42 through the driver 86, and the magnitude of the supply voltage from a driver 86 is controlled by the control circuit 42 so that the light to inject serves as the predetermined quantity of light. Sequential arrangement of the modulated light filter group 88 and the optical diffusion box 90 which consist of the modulated light filter of three sheets is carried out at the irradiation appearance side of a lamp 84, and sequential arrangement of the image formation lens 92 and the CCD line sensor 94 is further carried out across the film transport way.

[0050] In order that each modulated light filter of the modulated light filter group 88 may also amend dispersion in the sensibility of three colors of R, G, and B in the CCD line sensor 94, the amount of insertion to an optical path is adjusted beforehand. The image formation lens 92 makes the light-receiving side of the CCD line sensor 94 carry out image formation of the light which penetrated the pixel train located in a reading station among the light which penetrated the modulated light filter group 88, the optical diffusion box 90, and the negative film 12. Although the CCD line sensor 94 is also considered as the same configuration as the CCD line sensor 62, spacing of a sensor unit is made smaller than the CCD line sensor 62. Therefore, as compared with the CCD line sensor 62, the CCD line sensor 94 divides an image into still finer further many pixels, and detects the amount of transmitted lights for every pixel.

[0051] Amplifier 96, the LOG converter 98, and A/D converter 100 are connected to the output side of the CCD line sensor 94 in order. The signal outputted from the CCD line sensor 94 is amplified with amplifier 96, and after logarithmic transformation is carried out by the LOG transducer 98, it is changed into digital image data by A/D converter 100. A/D converter 100 is connected to the control circuit 42, and the changed image data is inputted into a control circuit 42 as fine scan image data. In addition, fine scan image data supports the subject-copy image information on this invention, and the fine scan section 38 also supports the input means of this invention.

[0052] Although a control circuit 42 is mentioned later for details, it asks for the translation data set as LUT71 based on the press can image data inputted from the press can section 36, and changes it into the image data for record for recording an image for the fine scan image data inputted from the fine scan section 38 at record ingredients, such as photographic paper, by LUT71 which set up translation data. It connects with the print head 120 (it mentions later for details) of the printer processor 18, and a control circuit 42 changes into a record

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

signal the image data for record obtained by said conversion, and transmits it to a print head 120.

[0053] Moreover, conveyance roller pair 102 is arranged at the downstream of the fine scan section 38. The pulse motor 104 is connected also with conveyance roller pair 102. The pulse motor 104 is connected to the control circuit 42 through the driver 106. A control circuit 42 makes a negative film 12 convey by driving a pulse motor 104 through a driver 106.

[0054] On the other hand, as shown in drawing 1, the magazine 114 which contains the record ingredients 112, such as photographic paper rolled round in the shape of a layer, is set to the printer processor 18. The record ingredient 112 is pulled out from a magazine 114, and is sent into the printer section 110 through the cutter section 116. The print head 120 is formed in the printer section 110, and this print head 120 is connected to the control circuit 42 of the film image reader 16. A print head 120 will expose the image to the record ingredient 112 based on this record signal, if a record signal is transmitted from a control circuit 42.

[0055] The print head of a configuration of carrying out exposure record of the image can be used on the record ingredient 112 by, making the laser beam for every component color of R, G, and B scan as this print head 120 along the conveyance direction of the record ingredient 112, and the direction which intersects perpendicularly for example, while becoming irregular according to said record signal, and irradiating the record ingredient 112. Moreover, replace with this, have display means, such as CRT and a liquid crystal panel, and the image which a record signal expresses is displayed on a display means. The configuration which carries out exposure record of the image displayed on the display means on the record ingredient 112 (for example, when CRT is used as a display means) When it can realize by irradiating the light injected from CRT through a direct or space light modulation element at the record ingredient 112 and a liquid crystal panel is used as a display means The print head which can realize light which penetrated the liquid crystal panel by irradiating the record ingredient 112 may be used.

[0056] The record ingredient 112 which passed the printer section 110 is sent into the reservoir section 150. The roller 152 of predetermined spacing partition \*\*\*\*\* is formed, and, as for the reservoir section 150, a loop formation is formed between the rollers 152 of this couple, as for the record ingredient 112. The bearer rate difference of the printer section 110 and the processor section 154 of the downstream is absorbed by this loop formation. The color development tub 156, the bleaching fixation tub 158, and rinse tanks 160, 162, and 164 are arranged in order at the processor section 154. In each [ these ] processing tub, predetermined processing liquid is stored respectively. The record ingredient 112 is sent in in order into each processing tub, and it is immersed in each processing liquid and it is processed.

[0057] The dryer part 166 is formed in the downstream of the processor section 154. A dryer part 166 supplies the hot blast generated at the fan who does not illustrate, and the heater to the record ingredient 112. Thereby, the moisture adhering to the front face of the record ingredient 112 is dried. After the record ingredient 112 which passed the dryer part 166 is cut for every print in the cutter section 168, it is discharged in the exterior of the printer processor 18.

[0058] Next, an operation of a \*\*\*\* 1 operation gestalt is explained. For every function, drawing 3 divides an operation of the control circuit 42 concerning this operation gestalt into a block, and shows it. In addition, in drawing 3, the arrow head of a broken line shows respectively the fine scan image data into which the press can image data inputted from the press can section 36 is inputted from the fine scan section 38 by the arrow head of a continuous line.

[0059] As shown in drawing 3, the control circuit 42 is equipped with the image data input means 200, the achromatic color signal transformation means 202, the body concentration decision means 204, the image field division means 206, the gradation translation table creation means 208 and 210, the gray-scale-conversion means 216, the achromatic color signal inverse transformation means 218, and the picture signal conversion means 220. Although a flow chart is behind used and explained in full detail about the detail of the processing performed with each means, the image data input means 200 supports the press can section 36 and the fine scan section 38, and inputs respectively press can image data and fine scan image data.

[0060] An achromatic color signal-transformation means 202 divides into the fine scan concentration data which express the shade of a film image for the fine scan image data inputted from the image data input means 200, and the fine scan color data showing the color of a film image while separating into the press can concentration data which express the shade of a film image for the press can image data inputted from the image data input means 200, and the press can color data showing the color of a film image.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0061] With the body concentration decision means 204, the concentration of the main image section in a film image is determined based on press can image data. The image field division means 206 is divided into the main image field concentration data corresponding to the main image field which contains the main image section for press can concentration data, and the background-image field concentration data corresponding to the background-image field which does not contain the main image section based on main image section concentration.

[0062] With the gradation translation table creation means 208, the gradation translation table to a main image field is created based on the concentration data of many film images (decision of the translation data specifically set as LUT71). Moreover, with the gradation translation table creation means 210, the gradation translation table to a background-image field is created based on the background-image field concentration data of the film image which performs gray scale conversion. Moreover, the image field division means 206 divides fine scan concentration data into main image field concentration data and background-image field concentration data according to the division into each image field data to press can concentration data.

[0063] The gray-scale-conversion means 216 is constituted including LUT71, sets the translation data determined for every image field by the gradation translation table creation means 208 and 210 as LUT71, and performs gray scale conversion for every image field to fine scan concentration data by this LUT71. The achromatic color signal inverse transformation means 218 performs inverse transformation to image data (namely, image data for record) by compounding the fine scan concentration data to which gray scale conversion was performed with the gray-scale-conversion means 216, and fine scan color data. With the picture signal conversion means 212, the image data for record is changed into the record signal for performing image recording by the print head 120, and a record signal is outputted to a print head 120.

[0064] Next, with reference to the flow chart of drawing 4, the processing performed in a control circuit 42 is explained. At step 250, it judges whether press can image data was inputted from the press can section 36. When a judgment is denied, it shifts to step 280, and it judges whether fine scan image data was inputted from the fine scan section 38.

[0065] While reading a film image respectively in both the scan sections 36 and 38 to each film image in order of the press can section 36 and the fine scan section 38, with the film image reader 16, it is carried out by reading of the film image in the press can section 36 and reading of the film image in the fine scan section 38 being asynchronous, so that clearly also from the configuration shown in drawing 2. For this reason, steps 250 and 280 are repeated until return, press can image data, or fine scan image data is inputted into step 250, when the judgment of step 280 is also denied.

[0066] If reading of a film image is performed in the press can section 36 and press can image data is inputted, the judgment of step 250 will be affirmed, and it shifts to step 252, and the inputted press can image data will be incorporated and it will once memorize for the storage means 70. It separates into the press can concentration data which express the shade of a film image with the following step 254 for press can image data, and the press can color data showing the color of a film image.

[0067] In addition, press can concentration data can be made into the concentration value (for example, G concentration) of the predetermined color of the concentration values of each component color (R, G, B) of every [ which is each pixel ] which for example, press can image data expresses, and press can color data can be obtained in this case by calculating the color difference data (R-G, B-G) containing said predetermined color for every pixel. Moreover, for example, press can concentration data are good also as an average value W of the concentration value for every component color of each pixel ( $W = (R+G+B)/3$ ), and can use the difference (R-W, B-W) of an average value W and each color as press can color data in this case. Moreover, for example, press can concentration data are good also as the minimum value k of the concentration value for every component color of each pixel ( $k = \min(R, G, B)$ ), and can use the difference (R-k, B-k) of the minimum value k and each color as press can color data in this case.

[0068] Moreover, brightness, the lightness on color study, etc. may be used as press can concentration data. For example, if press can concentration data are a luminance signal Y ( $Y=0.30, R+0.59, G+0.11, \text{ and } B$ ), press can color data can be expressed with a color-difference signal (R-Y, B-Y) or color-difference signals I and Q. press can concentration data -- lightness  $L^*$  if expressed -- as press can color data -- CIE1976  $L^* a^* b^*$  in a color space, and  $b^* \text{ CIE1976 } L^* u^* v^*$  in a color space, and  $v^*$  etc. -- it can use. In addition, the lightness or brightness, and chromaticities of a color coordinate system other than the above-mentioned equal color color

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

coordinate system may be used. This step 254 supports the achromatic color signal transformation means 202, and it is equivalent to searching for gradation value information according to claim 6 and color information.

[0069] As mentioned above, various conversion which has the relation in which the inverse transformation from concentration data and color data to image data is possible in the concentration data showing a shade and the color data corresponding to it as data conversion which separates image data is applicable. For example, if concentration data are set to Dv and color data are set to calcium and Cb, it can express with the linear transformation type of the following R concentration, G concentration, and B concentration.

[0070]

[Equation 1]

$$\begin{bmatrix} D v \\ C a \\ C b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

[0071] correction -- concentration -- data -- Dv -- ' (concentration data Dv after gray scale conversion) -- a color -- data -- calcium -- Cb -- from -- record -- image data -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- conversion -- the above -- a transformation -- being based -- inverse transformation -- easy -- it can carry out .

[0072] At step 256, the concentration value DFO of the main image section in a film image is presumed based on press can image data. In addition, as main image section concentration, the value corresponding to said press can concentration data, such as a weighted-mean value of any 1 color of each component color of R, G, and B or each component color, can be used. This step 256 supports the body concentration decision means 204 (body gradation value calculation means of this invention).

[0073] Presumption of main image section concentration can display a film image on display 72 grade based on the press can image data inputted, for example (changing and displaying on a positive image is desirable), and can make the average concentration of the field which pinpointed the location of the main image section in a film image, and pinpointed the location by making an operator specify the main image section in a film image with a light pen etc. main image section concentration DFO.

[0074] Moreover, main image section concentration can also be presumed automatically, without troubling an operator's hand as mentioned above. That is, the field (face field) equivalent to the face of the person who exists in the film image as the main image section is extracted, and let concentration (for example, average concentration etc.) of the extracted face field be main image section concentration. As the extract approach of a face field, it is Provisional Publication No., for example. 52 No. -156624 official report, Provisional Publication No. 52 No. -156625 official report, JP,53-12330,A, Provisional Publication No. 53 No. -145620 official report, Provisional Publication No. 53 No. -145621 official report, Provisional Publication No. As indicated by 53 No. -145622 official report etc. Based on the photometry data obtained by photometry of a film image, it can judge whether each pixel is contained within the limits of flesh color on the color coordinate, and the field where the cluster (group) of the pixel judged to be within the limits of flesh color exists can be extracted as a face field.

[0075] Moreover, as the applicant for this patent has proposed by JP,4-346333,A, JP,5-100328,A, JP,5-165120,A, etc. It asks for the histogram about a hue value (and saturation value) based on image data. It divides into the group corresponding to the crest which judged to any of the crest which divided the histogram for which it asked for every crest, and each point of measurement divided it would belong, and divided each point of measurement. An image is divided into two or more fields for every group (the so-called clustering), and the field which is equivalent to a person's face among these two or more fields is presumed, and you may make it apply the sampling procedure which extracts the presumed field as a face field.

[0076] Moreover, as the applicant for this patent has already proposed by JP,8-122944,A and JP,8-184925,A a configuration pattern (for example, the profile of a head --) peculiar to each part of the person who exists in an image based on image data It searches for any one of the configuration patterns showing the profile of a face, the internal structure of a face, the profile of a fuselage, etc. While setting considerable, then the field presumed as a person's face according to the physical relationship of the predetermined part the person's [ whom the magnitude of the detected configuration pattern, the sense, and the detected configuration pattern express ], and a person's face It is also possible to apply the sampling procedure which looks for other different configuration patterns from the detected configuration pattern, searches for the consistency as a person's face of the field set

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



up previously, and extracts a face field.

[0077] Furthermore, the field (background region) presumed is judged and you may make it extract fields other than a background region as considerable, then a field equivalent to the main image section for the background in a film image. the specific color (for example, the blue of empty or the sea --) to which the color of each pixel specifically belongs to a background clearly on a color coordinate based on image data It judges whether it is contained within the limits of grass, wooden green, etc., and the field where the cluster (group) of the pixel judged to be said specific color within the limits exists can be judged to be a background region, it can remove, and the field which remained can be extracted as a non-background region (main image section). It judges whether similarly it is contained within the limits of the specific concentration which belongs to a background clearly, and asks for a background region, and you may make it extract the field which remained as the main image section.

[0078] Moreover, as the applicant for this patent has proposed by JP,8-122944,A and Japanese Patent Application No. No. 266598 [ six to ] the characteristic quantity (the ratio of the straight-line part contained in a profile --) as a field which is equivalent to a background for every field after dividing an image into two or more fields like the above Whenever [ axial symmetry ] The number of irregularity, ratio contact with an image rim, the concentration contrast in a field, It asks for the existence of the change pattern of the concentration in a field etc., and the field which each field judged whether it was a background region based on the calculated characteristic quantity, and was judged to be a background is removed, and you may make it extract the field which remained as a non-background region (main image section).

[0079] Moreover, it is also possible to presume the main image section concentration in a film image based on the information (for example, distance with the photographic subject measured at the time of the existence of stroboscope luminescence at the time of photography or photography) showing the photography conditions read in the magnetic layer of a negative film 12 by the read head 46 etc., without pinpointing the location of the main image section which exists in a film image as mentioned above. For example, it is the image with which the film image made the stroboscope emit light, and was photoed, and when distance with a photographic subject is short distance - middle distance extent, it can be presumed that the main image section exists in the density range of high concentration - inside concentration (however, when a film image is a negative image). Moreover, it is also possible to also take into consideration photography conditions, such as photographic subject brightness measured at the time of photography, and to presume main image section concentration.

[0080] furthermore, when the image section which can be clearly judged to be the main image section like a face field does not exist in a film image For example, the image which should think the highlights image section as important for a film image, the image which should think the shadow image section as important, It classifies into the image which should think the medium concentration image section as important, and the concentration value beforehand defined for every classification as main image section concentration can be used, or the concentration value of the field where it was beforehand set in the film image can be made into main image section concentration.

[0081] If the main image section concentration in a film image is presumed as mentioned above, at the following step 258, the gray level histogram of a film image will be created based on press can concentration data, and step 260 will divide into the main image field which contains the main image section for a film image, and the background-image field which does not contain the main image section based on main image section concentration and the created gray level histogram. Division of this film image can be performed as follows, for example.

[0082] First, based on main image section concentration and the created gray level histogram, the threshold for dividing a film image into a main image field and a background-image field is set up. Are an image as a film image shows to drawing 5 (A), and for example, the histogram created from this film image When it is the configuration (\*\*\*\*\* ) which has two comparatively big crests as shown in drawing 5 (B) as an example, It can be judged that the crest (crest located in a high concentration side in drawing 5 (B)) of the side which does not contain main image section concentration between two crests is a crest equivalent to the background-image section from which the main image section and brightness differ. In such a case, the concentration value equivalent to the part of the trough between two crests is set up as a threshold for dividing a film image into a main image field and a background-image field (refer to drawing 5 (B)).

[0083] Next, as compared with the concentration value for every pixel to which press can concentration data

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

express the threshold determined as mentioned above, a film image is divided into a main image field and a background-image field by classifying each pixel of press can concentration data into the pixel of a main image field, or the pixel of a background-image field.

[0084] Next, it searches for whether the background-image field where area is small exists all over the main image field of a film image, and when the background-image field where area is small is discovered, this background-image field is included in a main image field. Moreover, it searches for whether the main image field where area is small exists all over the background-image field of a film image, and when the main image field where area is small is discovered, this main image field is included in a background-image field. In addition, this processing is realizable also by repeating expansion and contraction to a main image field or a background-image field.

[0085] It will be divided into the background-image field indicated to be the main image field shown by hatching which shows the film image shown in drawing 5 (A) to drawing 5 (C) to drawing 5 (E) by hatching by the above-mentioned processing.

[0086] In addition, it is not limited to performing division of a film image based on the gray level histogram of a film image as mentioned above. In the configuration of the histogram of a film image not being \*\*\*\*\* as mentioned above etc., especially For example, the image rendering region of a record ingredient is set up on the basis of the main image section concentration DFO to the density range of image data (press can concentration data) (refer to drawing 5 (B)). [ whether the density range h which has deviated from the image rendering region of a record ingredient exists in the highlights side to main image section concentration, and ] It judges whether it exists in the shadow side. The color for every pixel, concentration, the location on a film image, Based on the result as which the film image was displayed on the display etc. and the operator specified area with hand control as a result of calculating the similarity of image characteristic quantity, such as contrast, the well-known image division approaches, such as clustering and binarization, are applied. You may make it divide a film image into a main image field and a background-image field by extracting a background-image field centering on the field corresponding to the density range which has deviated from the image rendering region of a record ingredient.

[0087] By the way, in order to memorize the result of having divided the film image into the main image field and the background-image field as mentioned above, the cel (the unit cell supports the field for 1 pixel of press can image data) of a large number which divide a film image in the shape of a matrix according to the resolution of press can image data, and change is beforehand defined by this operation gestalt. Based on the result of having divided the film image into the main image field and the background-image field, to each of the cel of said large number, identification code for each cel to identify a main image field or a background-image field is set up, and the set-up identification code is made to correspond with the coma number of a film image, and it memorizes in memory etc. at the following step 262.

[0088] At step 264, press can concentration data are divided into main image field concentration data and background-image field concentration data based on the result of having divided the film image into the main image field and the background-image field, by classifying press can concentration data into the main image field concentration data corresponding to a main image field, or the background-image field concentration data corresponding to a background-image field for every data of each pixel. This main image field concentration data and background-image field concentration data support the partial image information (in detail partial gradation value information according to claim 6) of this invention.

[0089] At step 266, the gray level histogram of a background-image field is created using background-image field concentration data, and the gray level histogram (only henceforth a target histogram) of the target of a background-image field is set up. For example, from the film image shown in drawing 5, a histogram as shown in drawing 5 (F) as a continuous line as a gray level histogram of a background-image field is created. Setting out of the target histogram to the gray level histogram of this background-image field can specifically be performed as follows.

[0090] First, the data showing the image rendering region (Dh and a shadow section record concentration value are called Ds for the highlights section record concentration value in the image rendering region of a record ingredient below by density range: reproduced as an image in a record ingredient) of the record ingredient beforehand memorized by memory etc. are incorporated. Next, to the gray level histogram of a background-image field, the image rendering region of a record ingredient is set up on the basis of main image section

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

concentration, and the density range  $h$  (refer to drawing 5 (F)) which has deviated from the image rendering region of a record ingredient is extracted. And the correction conditions which correct the configuration of the gray level histogram of a background-image field are determined, and the target histogram of a background-image field is set up based on the determined correction conditions so that all the background-image field concentration data may be settled within the image rendering of a record ingredient (a broken line shows an example of the configuration of the target histogram of a background-image field to drawing 5 (F)).

[0091] Supposing it performs gray scale conversion of image data so that contrast may fall uniformly in order to store all the image data within the image rendering of a record ingredient, on a record image, the main image section makes it bearish and may be reproduced unnaturally. However, with this operation gestalt, as mentioned above, the target histogram of a background-image field is set up, and since what the gray-scale-conversion conditions over a background-image field are set up based on the set-up target histogram, and gray scale conversion of a background-image field is performed for by the processing which mentions later (it mentions later for details) is independently performed with the processing about the gray scale conversion to a main image field, the gray scale conversion to both image fields does not do effect mutually. Therefore, in order to store all the image data within the image rendering of a record ingredient, while being able to prevent that the main image section makes it bearish on a record image, in step 268, it also becomes possible to set up a target histogram independently of a main image field, so that a background-image field may be automatically reproduced on a record image.

[0092] When the density range of a background-image field is located in the highlights side of a film image like drawing 5 (F) as an example Supposing it sets up the histogram which only shifted the location of the histogram of a background-image field to the low concentration side as a target histogram so that the density range of a background-image field may be settled within the image rendering of a record ingredient Possibility that a record image will serve as workmanship sensed that depth perception became thin and the background-image field was patched is high. On the other hand, it can prevent becoming a target histogram, then the workmanship sensed that the background-image field was patched about the histogram of the configuration which did the predetermined % (for example, about 70%) cutback of the histogram of a background-image field on the basis of main image section concentration.

[0093] moreover, when the background in a film image is dark and the density range of a background-image field is located in the shadow side of a film image like the image photoed using the stroboscope If the predetermined % (for example, about 70%) cutback of the histogram of a background-image field is done on the basis of main image section concentration, it shifts so that it may be settled within the image rendering of a record ingredient, and a target histogram is set up Usually, the shadow section by which gradation is crushed is automatically reproducible on a record image. Thus, a proper target histogram can be independently set up with a main image field so that a background-image field may be automatically reproduced on a record image.

[0094] However, the continuous line differs in the number of concentration data from the broken line so that clearly also from drawing 5 (F). For this reason, the gray level histogram of the target expressed with a broken line needs to modify so that the number of concentration data may become the same. In the cumulative gray level histogram of two gray level histograms, the gray level histogram obtained from the cumulative gray level histogram corrected so that accumulation frequency might become the same (starting from the concentration value of the main image section) turns into a target gray level histogram.

[0095] At the following step 268, background-image field concentration data are corrected based on the target histogram of the background-image field set up at step 266. In addition, the approach conversion of the concentration data for correct the histogram of a certain concentration data to another histogram perform an accumulation histogram in many image processing technical books, such as "processing of an image and analysis" (volume for Japanese remote sensing seminars p186 KYORITSU SHUPPAN Co., Ltd. 1981 annual publication), as a transform function as a histogram transformation method be indicate, and correction of the above-mentioned concentration data can apply this approach. Moreover, at step 268, the conversion conditions (gray-scale-conversion conditions) of the background-image field for changing into the background-image field concentration data after correcting background-image field concentration data are searched for based on the relation between the background-image field concentration data before correction, and the background-image field concentration data after correction.

[0096] The gray-scale-conversion conditions of the background-image field concentration data created above

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Although used for the gray scale conversion of the background-image field concentration data which it was set as the look-up table 71 as gradation translation data for using a look-up table 71 as a gradation translation table, and were divided from fine scan image data. Supposing it creates a gray level histogram from the concentration data of the background-image field as for which gray scale conversion was carried out by these gray-scale-conversion conditions. The created gray level histogram serves as a configuration which carried out abbreviation coincidence, and can store all the concentration data of the background-image field after gray scale conversion in said target histogram within the image rendering of a record ingredient.

[0097] On the other hand, with this operation gestalt, the temporary gray-scale-conversion conditions over a main image field are respectively created about many film images, and the temporary gray-scale-conversion conditions of created a large number are beforehand memorized by the storage means 70. The data which express with the following step 270 the temporary gray-scale-conversion conditions over the main image field of the film image of a large number memorized by the storage means 70 are incorporated, and the gray-scale-conversion conditions over the main image field of the film image which performs gray scale conversion are set up based on the data showing the temporary gray-scale-conversion conditions of incorporated a large number.

[0098] With this operation gestalt, based on the image rendering region of a record ingredient, the criteria concentration for creating the temporary gray-scale-conversion conditions over the main image field of each film image is set up, and the temporary gray-scale-conversion conditions of each film image are created from all the data of the press can concentration data of each film image. As an example, it is an image as a film image shows to drawing 5 (A), this film image is divided into the main image field shown by hatching shown in drawing 5 (C), and the background-image field shown in drawing 5 (E) by hatching, and further, supposing it creates a gray level histogram from each data, from all the data of press can concentration data, the case where the histogram shown in drawing 5 (B) is obtained will be considered.

[0099] Supposing it sets up the image rendering region of a record ingredient on the basis of the main image section concentration value DFO to the histogram created from all the data of press can concentration data, as shown in drawing 6 (A), the density range  $h$  which deviates from the image rendering region of a record ingredient will be extracted. With this operation gestalt, as criteria concentration for setting up temporary gray-scale-conversion conditions to a main image field, as the maximum criteria concentration DNX and the minimal-basis semi- concentration DNI are set up from all the data of press can image data and it is shown in drawing 6 (B). It is based on the maximum criteria concentration DNX, the minimal-basis semi- concentration DNI, and the main image section concentration value DFO. The temporary gray-scale-conversion conditions over a main image field are set up so that the maximum criteria concentration DNX may be changed into the highlights section record concentration value  $D_h$ , the minimal-basis semi- concentration DNI may be changed into the shadow section record concentration value  $D_s$  and the main image section concentration value DFO may be changed into the predetermined concentration  $D_{pR}$ . By this, the gray-scale-conversion conditions shown as a continuous line A will be set as drawing 6 (B) as temporary gray-scale-conversion conditions over a main image field.

[0100] A broken line B shows the gray-scale-conversion conditions set up so that the maximum criteria concentration DNX and the minimal-basis semi- concentration DNI might be changed into predetermined concentration by reference (the setting-out approach better known than before) to drawing 6 (B), and a broken line C shows the gray-scale-conversion conditions set up so that the minimal-basis semi- concentration DNI and the main image section concentration value DFO might be changed into predetermined concentration to drawing 6 (B). In the gradation transfer characteristic of a broken line B, the main image section concentration value DFO is changed into high-concentration concentration value  $D_{pR'}$  rather than the predetermined concentration  $D_{pR}$ , and the concentration value of the main image section becomes higher than proper concentration on a record image. Moreover, in the gradation transfer characteristic of a broken line C, the highlighting point of a film image is not reproduced on a record image. Moreover, supposing it sets up gray-scale-conversion conditions so that the maximum criteria concentration DNX and the main image section concentration DFO may be changed into predetermined concentration, while the shadow point of a film image will not be reproduced on a record image, on the whole, it becomes a bearish image. On the other hand, according to the gradation transfer characteristic of a continuous line A, since the main image section concentration DFO is changed into the proper concentration  $D_{pR}$ , the main image section is reproduced by proper concentration on a record image.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



[0101] At step 270, the temporary gray-scale-conversion conditions of a large number to the main image field for which it asked as mentioned above about each of many film images are incorporated. From temporary gray-scale-conversion conditions to the maximum criteria concentration DNX, minimal-basis semi- concentration DNI of incorporated a large number Calculate each average of the main image section concentration value DFO, and the average of the maximum criteria concentration DNX is changed into the highlights section record concentration value Dh. So that the average of the minimal-basis semi- concentration DNI may be changed into the shadow section record concentration value Ds and the average of the main image section concentration value DFO may be changed into the predetermined concentration DpR The gray-scale-conversion conditions (gradation translation data set as a look-up table 71) over the main image field of the film image which performs gray scale conversion are set up.

[0102] In addition, the temporary gray-scale-conversion conditions of many film images are made to correspond with the film kind of a negative film, and are memorized, only the temporary gray-scale-conversion conditions of the film image recorded on the negative film of the same film kind as the film image which performs gray scale conversion are incorporated, and you may make it set up the gray-scale-conversion conditions over a main image field. Moreover, the gray-scale-conversion conditions over a main image field are defined fixed for every film kind, and this is incorporated and you may make it use for the gray scale conversion of a main image field.

[0103] Thus, with this operation gestalt, gray scale conversion is used as gray-scale-conversion conditions over the main image field of the film image which averages the temporary gray-scale-conversion conditions of a large number which covered many film images and were created respectively. Since it is common to a certain within the limits that it is irrespective of the content of an image of a film image as for close , the gradation ( especially gradation of a face field ) of the main image section in a film image can acquire the gray scale conversion conditions which can perform gray scale conversion of main image field concentration data so that the main image section may be stabilize on a record image by the above and it may reappear automatically .

[0104] Moreover, supposing the gradation transfer characteristic of the continuous line A shown in drawing 6 (B) is the highlights side of a film image, and is small and it performs gray scale conversion of all the data of press can image data using such the transfer characteristic, the background-image section by the side of said highlights will become bearish on a record image. [ of an inclination ] However, since the gray-scale-conversion conditions by which a background-image field is reproduced proper are set up apart from a main image field to a background-image field with this operation gestalt as explained also in advance, a main image field and a background-image field will be respectively reproduced proper on a record image.

[0105] In addition, steps 266 and 268 support the gradation translation table creation means 210, and step 270 supports the gradation translation table creation means 208. The record image with which the main image field and the background-image field were reproduced proper respectively can be obtained by compounding color data to the concentration data which carried out gray scale conversion of the fine scan image data (image data for record), and carried out gray scale conversion for every concentration data of each image field, and recording an image on them using the gray-scale-conversion conditions for every image field created above.

[0106] At the following step 272, the gray-scale-conversion conditions for every image field determined above are made to correspond with the coma number of a film image, and are memorized in memory etc., and it once returns to step 250. In addition, since processing of steps 252-272 mentioned above is performed rather than fine scan image data for little press can image data of the amount of data with low resolution, processing can be made to complete more for a short time as compared with the case where it processes for fine scan image data.

[0107] On the other hand, if reading of a film image is performed in the fine scan section 38 and fine scan image data is inputted, the judgment of step 280 will be affirmed, it shifts to step 282, and the inputted fine scan image data will be incorporated, it will once memorize for the storage means 70, and fine scan image data will divide into fine scan concentration data and fine scan color data like step 254 explained previously at the following step 284. In addition, the identification code and the gray-scale-conversion conditions corresponding to the film image which the inputted fine scan image data expresses at this time are already created, and are memorized by memory etc.

[0108] At step 286, the identification code (code with which each cel when dividing a film image into many cels according to the resolution of a press can image expresses a main image field or a background-image field) corresponding to said film image is searched and incorporated by using a coma number as a key, and fine scan

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

concentration data are divided into main image field concentration data and background-image field concentration data based on this identification code.

[0109] In addition, since the fine scan section 38 outputs the result of having divided the film image into many pixels rather than the press can section 36, and having measured the strength of the light, as fine scan image data, the field for 1 pixel of the press can image data on a film image (unit cell) is divided into many pixels ( drawing 7 10x10 pixels) by fine scan image data, as "O" or "-" shows to drawing 7 .

[0110] For this reason, although each pixel is classified according to step 286 as a thing belonging to the image field same about the pixel corresponding to the cel which is not located in the boundary of a main image field and a background-image field among each pixel which constitutes fine scan concentration data as a corresponding cel About the pixel corresponding to the cel located in the boundary of a main image field and a background-image field, as shown in drawing 7 , each pixel is classified so that the pixel belonging to a main image field and the pixel belonging to a background-image field may be intermingled in a single cel. And fine scan concentration data are divided into main image field concentration data and background-image field concentration data according to the classification result for every pixel of fine scan concentration data.

[0111] It is realizable by determining with a random number etc. whether to be a pixel belonging to which image field as opposed to each pixel in a cel to make the pixel belonging to a main image field and the pixel belonging to a background-image field intermingled. Moreover, you may make it classify each pixel so that the rate of the pixel belonging to a main image field and the pixel belonging to a background-image field may change gradually along the direction which intersects perpendicularly with the imaginary line showing the boundary of the main image field passing through the inside of a cel, and a background-image field. Although a main image field and a background-image field are changed on mutually different gray-scale-conversion conditions so that it may mention later, the boundary section of a main image field and a background-image field on a record image can be made to reproduce automatically by making the pixel which belongs to each image field in the boundary section of a main image field and a background-image field intermingled as mentioned above.

[0112] The coma number of said film image is used as a key, the gray-scale-conversion conditions (gradation translation data which should be set as a look-up table 71) of the main image field corresponding to the film image which the fine scan image data incorporated previously expresses with the following step 288 are searched, it incorporates, and the incorporated gradation translation data of a main image field is set as a look-up table 71. At step 290, the main image field concentration data separated from fine scan concentration data are inputted into a look-up table 71. Thereby, from a look-up table 71, the image data (concentration data) by which gray scale conversion was carried out according to the gray-scale-conversion conditions of the main image field incorporated at step 288 is outputted.

[0113] Moreover, at the following step 292, the coma number of said film image is used as a key, and the gradation translation data of the background-image field which searched, incorporated and incorporated the gray-scale-conversion conditions (gradation translation data which should be set as a look-up table 71) of a background-image field is set as a look-up table 71. At step 294, the background-image field concentration data separated from fine scan concentration data are inputted into a look-up table 71. Thereby, from a look-up table 71, the image data (concentration data) by which gray scale conversion was carried out according to the gray-scale-conversion conditions of the background-image field incorporated at step 292 is outputted.

[0114] Thus, steps 288-294 support the gray-scale-conversion means 216 (conversion means of this invention), and gray scale conversion is performed for every concentration data of each image field to fine scan concentration data. At the following step 296, what (processing of steps 254 and 284 and reverse is specifically performed) fine scan color data are compounded for to the fine scan concentration data which performed gray scale conversion for every image field generates the image data for record. This step 296 supports the achromatic color signal inverse transformation means 218.

[0115] The image data for record changed so that a main image field and a background-image field could be respectively reproduced proper by the above, without the tint of each image section in the film image which all the image data is within the image rendering of a record ingredient, and contains the main image section changing is obtained. However, since the curve to which a negative film expresses the coloring concentration property (relation between light exposure and coloring concentration) of each component color (R, G, B) of every does not restrict parallel mutually and coloring concentration properties differ for every film kind Even if

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

it records the image to a record ingredient using the above-mentioned image data for record, in response to the effect of a difference of the coloring concentration property for every component color etc., the image which reproduced the photographic subject at the time of photography to accuracy cannot be obtained. For this reason, henceforth [ the following step 298 ], amendment according to the coloring concentration property of a negative film is performed to the image data for record.

[0116] Namely, the gradation balance property of expressing the relation of the concentration value for every component color on a film image in case a photographic subject is gray with this operation gestalt For every image data obtained from a series of film images, or film kind Based on the image data obtained from the film image of a large number recorded on the negative film of the same film kind, it asks statistically, and the storage means 70 memorizes. At step 298 The gradation balance property corresponding to a series of films or film kinds of the negative film 12 set in the film image reader 16 is incorporated from the storage means 70. With this operation gestalt, the gradation balance property of B concentration when being based on the gradation balance property of R concentration and G concentration when being based on G concentration as a gradation balance property is used, and an example of the gradation balance property of R concentration when being based on G concentration is shown in drawing 8.

[0117] At the following step 300, a high concentration side reference value and a low concentration side reference value are calculated for every component color based on the gradation balance property incorporated above. Specifically the maximum concentration value and the minimum concentration value for every component color are calculated from the image data for record, make the average of the maximum concentration value for every component color into the high concentration side reference value DXG of G concentration, and let the average of the minimum concentration value for every component color be the low concentration side reference value DNG of G concentration. Next, based on the gradation balance property incorporated previously, the high concentration side reference value DXR of R concentration, the low concentration side reference value DNR and the high concentration side reference value DXB of B concentration, and the low concentration side reference value DNB are calculated from the high concentration side reference value DXG of G concentration, and the low concentration side reference value DNG.

[0118] At step 302, the record concentration Dhi and Dsi defined beforehand is incorporated to the high concentration side reference value DXi calculated above and the low concentration side reference value DNi (however, i expresses any of R, G, and B they are). And with this operation gestalt, in order to also perform negative-positive conversion simultaneously about the image data for record, a gradation balance translation table is created for every component color so that DXi may be changed into Dhi and DNi may be changed into Dsi. And at the following step 304, gray scale conversion is carried out to the image data for record using the gradation balance translation table which corresponds for every data of each component color. Thereby, the image data (record signal) amended according to the gradation balance property of a negative film is generated.

[0119] At the following step 306, the generated record signal is outputted to a print head 120, and it returns to step 250. Thereby, in the printer processor 18, a film image is recorded on a record ingredient by the print head 120 as a positive image. Thus, processing of steps 298-306 supports the record means of this invention with the print head 120 which records the image to a record ingredient actually.

[0120] By repeating the above-mentioned processing, the main image section in a film image can obtain respectively the record image reproduced proper from the image recorded on the negative film 12.

[0121] The [2nd operation gestalt] The 2nd operation gestalt of this invention is explained below. In addition, since a \*\*\*\* 2 operation gestalt is the same configuration as the 1st operation gestalt, the same sign is given to each part, explanation of a configuration is omitted, and, below, only a part which is different from the 1st operation gestalt about the processing performed in the control circuit 42 concerning a \*\*\*\* 2 operation gestalt is explained with reference to the flow chart of drawing 9.

[0122] With a \*\*\*\* 2 operation gestalt, the press can of the film image in the press can section 36, the fine scan of the film image in the fine scan section 38, and \*\* are not performed for juxtaposition, but after a press can is completed to all the film images currently recorded on one negative film 12 in the press can section 36, the fine scan of the film image in the fine scan section 38 is started.

[0123] If press can image data is inputted from the press can section 36 (the judgment of step 250 affirms) The main image field concentration data corresponding to [ process steps 252-264 like the 1st operation gestalt, and ] a main image field for press can concentration data, After dividing into the background-image field

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

concentration data corresponding to a background-image field, at the following step 320 The main image field concentration data and background-image field concentration data which were obtained by division It is made to correspond with the magnetic layer recording information (information about the film image corresponding to the inputted press can image data) which the read head 46 read in the coma number and the magnetic layer of a negative film 12, and memorizes in storage means 70 grade.

[0124] At step 322, it judges whether the press can image data of all the film images (only henceforth "all coma") currently recorded on one negative film 12 was inputted. When a judgment is denied, steps 250-322 of the flow chart of return and drawing 9 are repeated to step 250. It judges whether if the judgment of step 322 is affirmed, it will shift to step 324, and information, such as magnetic layer recording information memorized for every coma, concentration data for every image field of each coma, and a main image field / background-image field identification code for every coma, is compared, and a series of film images presumed that the content of an image is similar in all coma exist.

[0125] The film image which distribution of the main image field which the film image which the photography conditions which magnetic layer recording information expresses, for example approximate as a series of film images presumed that the content of an image is similar, a film image with near photography time of day with the same and photography days and months which magnetic layer recording information expresses, and a main image field / background-image field identification code express, and a background-image field approximates is mentioned. Moreover, since gray-scale-conversion conditions common about a background-image field are created with a \*\*\*\* 2 operation gestalt to the film image judged to be a series of film images at step 324 so that it may mention later In order to extract the image with which especially the background-image field is similar, you may make it judge the film images which the image characteristic quantity (for example, the maximum of average concentration and concentration, the minimum value, color balance, etc.) of a background-image field approximates to be a series of film images.

[0126] Although it shifts to step 332 when the above-mentioned judgment is denied (when judged with a series of film images presumed that the content of an image is similar not being found), when a judgment is affirmed, it shifts to step 326, and the background-image field concentration data of each film image judged to be a series of film images are incorporated respectively. At the following step 328, the gray-scale-conversion conditions of a background-image field common to a series of film images are created based on the incorporated background-image field concentration data.

[0127] For example, in order to reproduce the background-image section which sets up the maximum criteria concentration DNX from background-image field concentration data for every film image, calculates the average of the maximum criteria concentration DNX for every film image, and exists in the highlights side of a film image proper As shown in broken-line B' or broken-line C' of drawing 10 (B), the gray-scale-conversion conditions of a background-image field are set up so that the maximum criteria concentration DNX may be changed into the highlights section record concentration value Dh. And the set-up gray-scale-conversion conditions are memorized as gray-scale-conversion conditions for a background-image field common to said a series of film images. The above-mentioned processing is equivalent to creation of the gray-scale-conversion conditions from "the subject-copy image information on two or more subject-copy images which have relation mutually" according to claim 3.

[0128] Since the gray-scale-conversion conditions of a background-image field common to said a series of film images are searched for from the background-image field concentration data of a series of film images presumed above that the content of an image (especially the content of an image of a background-image field) is similar, the gray-scale-conversion conditions which can perform gray scale conversion of background-image field concentration data so that a background-image field may be reproduced proper on a record image can be acquired. In addition, the gray level histogram for which it asked from background-image field concentration data is shown in drawing 10 (A) by reference.

[0129] At the following step 330, it judges whether there are a series of film images with which the content of an image is similar to others. When a judgment is affirmed, return and steps 326-330 are repeated to step 326. If the judgment of step 330 is affirmed, it will shift to step 332, and the gray-scale-conversion conditions of a background-image field are created like steps 266 and 268 of the flow chart of drawing 4 to the film image (film images other than a series of film images) with which other film images with which the content of an image is similar do not exist. At the following step 334, the gray-scale-conversion conditions of the main image field of

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



all coma are created like step 270 of the flow chart of drawing 4.

[0130] If creation of the gray-scale-conversion conditions of all coma is completed as it mentioned above, initiation of a fine scan of a film image is directed to the fine scan section 38 at the following step 336, and it will stand by until fine scan image data is inputted from the fine scan section 38 at step 338. If fine scan image data is inputted, it will shift to step 340, and processing (processing of steps 282-306 of the slow chart of drawing 4) to fine scan image data is performed.

[0131] At step 342, it judges whether the fine scan image data of all coma was processed. When a judgment is denied, return and steps 338-342 are repeated to step 338. If the judgment of step 342 is affirmed, the processing to all the film images currently recorded on one negative film 12 will be ended, and it will return to step 250.

[0132] In addition, although the gray-scale-conversion conditions over a main image field were searched for from the whole image data (press can concentration data) in the above The data of the pixel presumed to have an adverse effect on creation of the gray-scale-conversion conditions of a main image field are removed from the press can concentration data instead of what is limited to this, may make it search for the gray-scale-conversion conditions of a main image field, and You may make it search for the gray-scale-conversion conditions of a main image field only from main image field concentration data.

[0133] Moreover, although the example searched for without using above the data of the film image which performs gray scale conversion for the gray-scale-conversion conditions of a main image field was explained Not as the thing limited to this but as gray-scale-conversion conditions for a main image field The gray-scale-conversion conditions of the main image field for which it asked from the data of the film image of different a large number from the gray-scale-conversion conditions of the main image field for which it asked from the data of the film image which performs gray scale conversion, and the film image which performs said gray scale conversion, and the gray-scale-conversion conditions equivalent to the weighted mean of \*\* may be applied. The gray-scale-conversion conditions equivalent to this weighted mean can be searched for as follows, for example.

[0134] First, while asking for the maximum criteria concentration  $D_{nxa}$  showing the concentration region of the film image which performs gray scale conversion, and the minimal-basis semi- concentration  $D_{nia}$  from the data of the film image which performs gray scale conversion, it asks for the maximum criteria concentration and minimal-basis semi- concentration which express the average concentration region of many film images from the data of the film image of different a large number from the film image which performs gray scale conversion (refer to drawing 11 (A)). Next, the difference of the maximum criteria concentration and minimal-basis semi- concentration showing the average concentration region of many film images is set to delta, and the maximum criteria concentration  $D_{NXa}$  and the minimal-basis semi- concentration  $D_{NIa}$  are calculated according to the following (1) types.

[0135]

[Equation 2]

$$\left. \begin{aligned} d a &= | \Delta - (D_{nxa} - D_{nia}) | \div 2 \\ D_{NXa} &= D_{nxa} + k \cdot d a \\ D_{NIa} &= D_{nia} - k \cdot d a \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

[0136] In addition, (1) type is operation expression which asks for the maximum criteria concentration  $D_{NXa}$  and the minimal-basis semi- concentration  $D_{NIa}$  based on the concentration difference of the maximum criteria concentration and minimal-basis semi- concentration searched for from the data of the film image of different a large number from the concentration difference of the maximum criteria concentration  $D_{nxa}$  and the minimal-basis semi- concentration  $D_{nia}$  searched for from the data of the film image which performs gray scale conversion, and the film image which performs gray scale conversion, and the weighted mean of \*\*. (1) The multiplier  $k$  in a formula is equivalent to the weighting factor to the concentration difference of the maximum criteria concentration and minimal-basis semi- concentration searched for from the data of many film images, and the value of the range of  $0 < k$  is set up. Moreover, in (1) type, the weight to the concentration difference of the maximum criteria concentration  $D_{nxa}$  and the minimal-basis semi- concentration  $D_{nia}$  searched for from the data of the film image which performs gray scale conversion is "1."

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0137] In addition, the maximum criteria concentration Dnxa for which it asked from the data of the film image which replaces with above and performs gray scale conversion The minimal-basis semi- concentration Dnia for which it asked from the data of the film image which makes the maximum criteria concentration and the weighted-mean value of \*\* which were calculated from the data of many film images the maximum criteria concentration DNXa, and performs gray scale conversion It is good also considering the minimal-basis semi-concentration and the weighted-mean value of \*\* which were calculated from the data of many film images as minimal-basis semi- concentration DNIa.

[0138] And based on the weighted-mean value DNXa of the maximum criteria concentration for which it asked as mentioned above, and the weighted-mean value DNIa of minimal-basis semi- concentration, as shown in drawing 11 (B) as an example, gray-scale-conversion conditions are set up so that the maximum criteria concentration DNXa may be changed into the highlights section record concentration value Dh and the minimal-basis semi- concentration DNI may be changed into the shadow section record concentration value Ds. Setting out of the gray-scale-conversion conditions mentioned above supports invention of claim 4.

[0139] To the maximum criteria concentration Dnxa set up from the data of the film image which performs gray scale conversion, and the minimal-basis semi- concentration Dnia Since the photography conditions at the time of film image photography, the property of a negative film, the conditions at the time of development, etc. are reflected As mentioned above, by setting up gray-scale-conversion conditions using the criteria concentration set up from the data of many film images, the criteria concentration set up from the data of the film image which performs gray scale conversion, and the weighting average of \*\* The proper gray-scale-conversion conditions in which the photography conditions at the time of film image photography, the property of a negative film, the conditions at the time of development, etc. were reflected can be acquired.

[0140] Furthermore, as the 2nd operation gestalt explained, when there are a series of film images with which the content of an image is similar (the content of an image of a main image field is especially similar), you may make it search for the gray-scale-conversion conditions of a main image field common to these a series of film images from the main image field concentration data of these a series of film images.

[0141] Moreover, although the gray-scale-conversion conditions of a background-image field were searched for from background-image field concentration data above, it is not limited to this and you may make it search for the gray-scale-conversion conditions of a background-image field from the whole image data.

[0142] Moreover, although the above explained the case where the density range of image data was wider than the image rendering region of a record ingredient to the example, it can apply, also when the image rendering region of a record ingredient is larger than the density range of image data, and the repeatability of the main image field on a record image or a background-image field can be raised also in this case. For example, while the contrast of the main image section generally becomes low, the density range of image data also becomes narrow, but the contrast of the main image section becomes high on a record image, and the film image photoed under the weathers, such as a clouded sky, can reproduce the main image section proper, if gray scale conversion is performed to such image data so that a density range may spread about the data of a main image field at least.

[0143] Moreover, in setting out of the gray-scale-conversion conditions over a background-image field, the density range h which has deviated from the image rendering region of a record ingredient is extracted, and it may be made to set up gray-scale-conversion conditions based on the rendering conditions which determined and determined the rendering conditions of a density range h based on the image characteristic quantity of the field on the film image equivalent to a density range h. As image characteristic quantity for determining the rendering conditions of a density range h For example, the average of the contrast between the pixels in the field equivalent to a density range h and the average of the color difference between pixels, Change of said average over change of pixel size, the area of the field beyond the predetermined contrast in a background region, The surface ratio of the field of the neutral color in the number of clusters by the clustering based on a color or concentration, the concentration difference and the color difference between each cluster, and a background region and the field of a non-neutral color, the analysis result of the spatial frequency to distribution and a background region, etc. can be used.

[0144] An example of change of the average of the contrast between pixels at the time of changing the pixel size in a background region is shown in drawing 12 . like the change A shown in drawing 12 with a broken line, when contrast is low irrespective of pixel size, it can be judged that there is little amount of information as an

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

image which the background region has, and a background region is a field corresponding to a photographic subject deficient in change with a low (the value reproduced as an image -- low) significance like empty. [0145] for this reason, in setting up a target histogram like the 1st operation gestalt and setting up gray-scale-conversion conditions for example, in determining a target histogram that the compressibility of the part corresponding to a density range h will become high, setting up criteria concentration like the 2nd operation gestalt and setting up gray-scale-conversion conditions For example, it is in the minimum neutral depth of shade in the field equivalent to a density range h, or a background-image field, and let the maximum neutral density value of the field corresponding to the area within an image rendering of a record ingredient be the maximum criteria concentration value DNX. By this, the gradation of the image section (or this a part of image section) which corresponds on a record image at a density range h will be automatically reproduced by high contrast on a record image about other image sections in a background-image field, although it does not crush and reappear.

[0146] moreover, like the change C shown in drawing 12 as a continuous line, when contrast changes with pixel sizes to drawing 12 a lot like the change B shown as a continuous line, and Change D, when contrast is large irrespective of pixel size, it can be judged that there is much amount of information as an image which the background region has, and a background region is a field corresponding to a photographic subject with a high (the value reproduced as an image -- high) significance.

[0147] for this reason, in setting up a target histogram and setting up gray-scale-conversion conditions For example, a target histogram is determined that the compressibility to the part corresponding to a density range h will not differ from the compressibility to other parts greatly. In setting up criteria concentration and setting up gray-scale-conversion conditions For example, it is in the minimum neutral depth of shade in the field equivalent to a density range h, and a background-image field, and let the maximum neutral depth of shade in the average with the maximum neutral depth of shade of the field corresponding to the area within an image rendering of a record ingredient, or a background region be the maximum criteria concentration value DNX. The image section equivalent to a density range h will be reproduced by this, without gradation flying on a record image, or extent of a rendering will be made high.

[0148] Furthermore, although the example which always divides a film image into a main image field and a background-image field above, and set up gray-scale-conversion conditions respectively to the main image field and the background-image field was explained When the image rendering region of a record ingredient is set up on the basis of main image section concentration not to the thing limited to this but to image data You may make it set up the gray-scale-conversion conditions over the whole film image, when the data which have deviated from the image rendering region of a record ingredient are under predetermined % (for example, less than 20%) of the whole image data, without dividing a film image into a main image field and a background-image field. Moreover, as a result of dividing a film image, a film image is comparatively divided into many image fields, and also when an area of at least one piece of each image field is under predetermined % (for example, less than 10%) of the area of the whole film image, you may make it set up the gray-scale-conversion conditions over the whole film image.

[0149] Moreover, above, it may be made not to be limited to this and to perform gray scale conversion, although the mode which compounds with color data and obtained the image data for record was explained after dividing image data into concentration data and color data and performing gray scale conversion to concentration data to the inputted image data itself as an operation gestalt of invention of claim 6. In this case, the gray scale conversion from image data to the image data for record and the gray scale conversion from the image data for record to a record signal are unified, and it also becomes possible to change into a record signal from image data by one gray scale conversion. However, since the direction which performed gray scale conversion to the concentration data separated from image data can reproduce the tint of each image section which contains the main image section in a subject-copy image on a record image proper, it is desirable.

[0150] Moreover, although the two scanning sections (the press can section 36 and fine scan section 38) were prepared above Not the thing limited to this but the single scanning section equivalent to the fine scan section for example, in the above-mentioned operation gestalt is prepared. Image processings, such as an approach of extracting a pixel at the pixel consistency conversion which is made combining a pixel and lessens the number of pixels, or fixed spacing, are performed to the image data inputted from this scanning section. The image data which lessened the number of pixels may be similarly used as press can image data explained with the above-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

mentioned operation gestalt.

[0151] Furthermore, although the case where divided a film image into a main image field and a background-image field above, and gray-scale-conversion conditions were set up for every field was explained, a film image is divided into two or more three or more image fields, and you may make it set up gray-scale-conversion conditions for every image field. Moreover, division of a film image is applicable, if it is a mere way method for dividing subject-copy image information (press can image data and fine scan image data) into two or more image information and is the technique of dividing subject-copy image information into two or more partial image information based on the gradation value of the main image section.

[0152] Moreover, although the film image currently recorded on the negative film 12 as a subject-copy image above was explained to the example, it is also possible to apply the image which the image data created by the film image which is not limited to this and recorded on other photographic films, such as a reversal film, the image (image of a reflection copy) recorded on paper etc., or computer expresses as a subject-copy image. Moreover, also about a record medium, record ingredients, such as a regular paper, thermofax, and an OHP sheet, are applicable in addition to sensitive material, such as photographic paper.

[0153] Furthermore, it is also possible to apply to the color reproduction system which is not limited to applying this invention to the color reproduction system which records an image by three colors of R, G, and B, and records an image by four colors of R, G, B, and K (black).

[0154] Moreover, although the concentration value (optical density) was explained to the example as physical quantity which expresses the shade of a subject-copy image above, it is not limited to this and various kinds of physical quantity, such as a value which carried out characteristic conversion of a brightness value, the conversion value equivalent to the lightness on color study, the photometry value over a subject-copy image, the rate of halftone dot area, and the concentration value, can be applied.

[0155] Moreover, although the gestalt as which the image data which expresses the concentration value for every component color of each pixel of a subject-copy image above is inputted was explained This invention can be applied also when the color data showing the tint for every pixel of the concentration data showing the shade for every pixel of a subject-copy image and a subject-copy image are inputted, and a means (achromatic color signal transformation means 202) to separate concentration data and color data from the image data inputted in this case can be omitted.

[0156] Furthermore, although it is made to perform gray scale conversion to main image field concentration data, and gray scale conversion to background-image field concentration data in order by rewriting the gradation translation data set as LUT71 above Prepare not the thing limited to this but two LUTs, may be made to perform gray scale conversion to main image field concentration data, and gray scale conversion to background-image field concentration data to juxtaposition, and Fine scan concentration data are inputted into a gray-scale-conversion means in order for every data of each pixel (in for example, the order of a raster scan). According to the pixel to which the inputted pixel belongs to a main image field, or the pixel belonging to a background-image field, LUT used for gray scale conversion is serially changed for every pixel, and it may be made to perform gray scale conversion.

[0157] Moreover, it replaces with this, and while performing gray scale conversion according to the gray-scale-conversion conditions expressed with the function expression etc., you may make it acquire desired gray-scale-conversion conditions by changing a function expression etc. directly, although the gradation translation data corresponding to desired gray-scale-conversion conditions is set as a look-up table above and it is made to perform gray scale conversion using this look-up table.

[0158]

[Effect of the Invention] As explained above, invention according to claim 1 calculates the gradation value of the main image section in a subject-copy image. It divides into the partial image information corresponding to the field which includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image, and the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section. Since gray scale conversion is performed using the gray-scale-conversion conditions created to the partial image information corresponding to the field which contains the main image section at least from the subject-copy image information on two or more subject-copy images, it has the outstanding effectiveness that drawing information is convertible so that the main image section may be reproduced proper.

[0159] Also when changing drawing information so that gradation range of prices may be compressed since

THIS PAGE BLANK (USPTO)



invention according to claim 2 performs gray scale conversion independently for every partial image information for every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively, it has the effectiveness that drawing information is convertible so that the main image section may be reproduced proper.

[0160] Invention according to claim 3 calculates the gradation value of the main image section in a subject-copy image. Subject-copy image information It divides into the partial image information corresponding to the field containing the main image section in a subject-copy image, and the partial image information corresponding to the field which does not contain the main image section. Since gray scale conversion is independently performed for every partial image information for each [ which was created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images which have relation mutually at least to one side of both partial image information ] partial image information of every, using separate gray-scale-conversion conditions respectively Also when changing drawing information so that gradation range of prices may be compressed, it has the outstanding effectiveness that drawing information is convertible so that the main image section may be reproduced proper.

[0161] Invention according to claim 4 as gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images Since the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on a subject-copy image that gray scale conversion is performed, the gray-scale-conversion conditions created from the subject-copy image information on two or more different subject-copy images from the subject-copy image which performs gray scale conversion, and the gray-scale-conversion conditions equivalent to the weighted mean of \*\* were used In addition to the above-mentioned effectiveness, it has the effectiveness that more proper gray scale conversion can be performed, according to the gray-scale-conversion conditions as which the gradation of the subject-copy image which performs gray scale conversion, and the average gradation of a subject-copy image were considered respectively.

[0162] Invention according to claim 6 searches for the color information showing the color of the gradation value information and the subject-copy image which express the shade of a subject-copy image from subject-copy image information. It divides into the partial gradation value information corresponding to the field which includes gradation value information for the main image section, and the partial gradation value information corresponding to the field which does not contain the main image section. Since the gradation value information and color information that gray scale conversion was performed are compounded after performing gray scale conversion for every partial gradation value information to gradation value information, it has the effectiveness that in addition to the above-mentioned effectiveness gray scale conversion can be performed so that the tint of each image section in a subject-copy image may be reproduced proper.

[0163] Invention according to claim 7 computes the gradation value of the main image section in a subject-copy image with a body gradation value calculation means. With a division means It divides into the partial image information corresponding to the field which includes subject-copy image information for the main image section in a subject-copy image, and the partial image information corresponding to the field which does not contain said main image section. With a conversion means To the partial image information corresponding to the field which contains the main image section at least, were created from the subject-copy image information on two or more subject-copy images. Perform gray scale conversion for every partial image information to subject-copy image information for every partial image information, using separate gray-scale-conversion conditions respectively, obtain the image information for record, and with a record means, since an image is recorded on a record medium based on the image information for record Also when changing drawing information and recording an image on a record medium so that gradation range of prices may be compressed, it has the outstanding effectiveness that the record image with which the main image section was reproduced proper is obtained.

---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the photographic-processing system concerning this operation gestalt.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of a film image reader.

[Drawing 3] It is the functional block diagram of a control circuit.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows setting out and gradation transform processing of the gray-scale-conversion conditions performed in a control circuit.

[Drawing 5] Image drawing in which in (A) an example of a film image and (C) show an example of a main image field, and (E) shows an example of a background-image field respectively, An example of the histogram which created (B) from the data of the whole film image, An example of the histogram which created (D) from the data of a main image field, and a target histogram, and (F) are the diagrams showing respectively an example of the histogram created from the data of a background-image field, and a target histogram.

[Drawing 6] An example of the histogram which asked for (A) from the data of the whole image, and (B) are the diagrams showing respectively an example of gray-scale-conversion conditions to a main image field.

[Drawing 7] In the boundary section of a main image field and a background-image field, it is image drawing for explaining the processing which makes the pixel belonging to a main image field, and the pixel belonging to a background-image field intermingled.

[Drawing 8] It is the diagram showing an example of the gradation balance property of the negative film for which it asked from the image data of many images.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows setting out and gradation transform processing of the gray-scale-conversion conditions performed in the control circuit concerning the 2nd operation gestalt.

[Drawing 10] An example of the histogram which asked for (A) for explaining setting out of the gray-scale-conversion conditions in the 2nd operation gestalt from the data of a background-image field, and (B) are the diagrams showing respectively an example of gray-scale-conversion conditions to a background-image field.

[Drawing 11] The diagram showing respectively the average concentration region which asked for (A) from the data of many film images, the concentration region of the film image which performs gray scale conversion, and a weighted-mean concentration region, and (B) are the diagrams showing the gray-scale-conversion conditions searched for from the weighted-mean concentration region.

[Drawing 12] As an example of the image characteristic quantity of a background region, it is the diagram showing an example of the relation between pixel size and the average contrast between pixels.

[Description of Notations]

10 Photographic-Processing System

12 Negative Film

36 Press Can Section

38 Fine Scan Section

42 Control Circuit

71 LUT

112 Record Ingredient

120 Print Head

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**